

**PENERAPAN METODE *EOQ* DALAM PENGADAAN
PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMBAKAU PADA PT. CAKRA
GUNA CIPTA MALANG**

SKRIPSI

Disusun Oleh:

MAULANA EKA SURYA

Nim. 135020200111075



**JURUSAN MANAJEMEN
KONSENTRASI MANAJEMEN OPERASIONAL**

**FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2017

KATA PENGANTAR

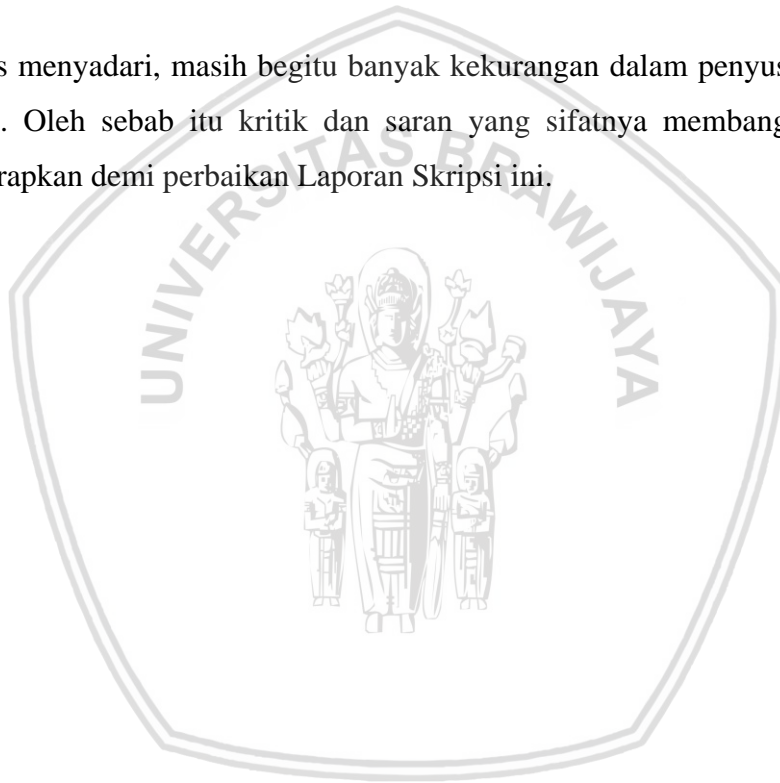
Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Shawalat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan syukur untuk segala anugrah tiada terkira yang telah diberikan kepada penulis selama ini sehingga dapat melalui kegiatan kuliah kerja nyata dengan lancar dan menyelesaikan Laporan skripsi dengan judul “PENERAPAN METODE *EOQ* DALAM PENGADAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMBAKAU PADA PT. CAKRA GUNA CIPTA MALANG”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan, bimbingan dan dukungan yang telah diberikan sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Rasa terima kasih penulis haturkan kepada:

1. Bapak Nurkholis, Ph.D., Ak., CA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya
2. Ibu Dr. Sumiati, SE., M.Si. selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya
3. Ibu Dr. Siti Aisjah, SE., MS., CSRS., EFP. selaku Ketua Program Studi S-1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya
4. Ibu Dr. Ir. Nur Prima Waluyowati, MM. selaku Dosen Pembimbing atas waktu, perhatian dan segala bimbingan serta arahnya selama penulisan laporan ini.
5. Bapak Prof. Dr. Surachman, SE., MSIE. selaku dosen penguji I atas kesediaannya menjadi penguji pada ujian comprehensive
6. Bapak Yusuf Risanto, SE., MM. selaku dosen penguji II atas kesediaannya menjadi penguji pada ujian comprehensive

- repository.ub.ac.id
7. Pimpinan PT. Cakra Guna Cipta Malang atas izin yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian
 8. Kedua orangtua penulis yang terus memberikan *support*, doa, dorongan, dan nasihat selama menjalani proses perkuliahan hingga menyelesaikan kegiatan kuliah kerja nyata-profesi
 9. Teman-teman selama perkuliahan terutama konsentrasi manajemen operasional atas dukungan serta semangat yang diberikan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari, masih begitu banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan skripsi ini. Oleh sebab itu kritik dan saran yang sifatnya membangun senantiasa penulis harapkan demi perbaikan Laporan Skripsi ini.



Malang, 12 Agustus 2017

Maulana Eka Surya



DAFTAR ISI

| | |
|----------------------|------|
| Kata Pengantar..... | i |
| Daftar Isi..... | iii |
| Daftar Tabel..... | vi |
| Daftar Gambar..... | vii |
| Daftar Lampiran..... | viii |

BAB I : PENDAHULUAN

| | |
|-----------------------------|----|
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 7 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 8 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 9 |
| 1.4.1 Bagi Perusahaan..... | 9 |
| 1.4.2 Bagi Institusi..... | 10 |
| 1.4.3 Bagi Mahasiswa..... | 10 |

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--|----|
| 2.1 Pengadaan..... | 11 |
| 2.2 Manajemen Persediaan..... | 11 |
| 2.3 Persediaan..... | 13 |
| 2.3.1 Fungsi Persediaan..... | 15 |
| 2.3.2 Jenis Persediaan..... | 17 |
| 2.3.3 Biaya Persediaan..... | 20 |
| 2.3.4 Persediaan menurut permintaannya..... | 23 |
| 2.4 Peramalan (<i>forecasting</i>)..... | 24 |
| 2.4.1 Metode rata-rata bergerak (<i>Moving Average</i>)..... | 27 |
| 2.4.2 Penghalusan eksponensial (<i>Exponential Smoothing</i>)..... | 28 |
| 2.4.3 <i>Double Exponential Smoothing</i> | 29 |
| 2.4.4 Metode Winter (<i>Winter's Method</i>)..... | 30 |
| 2.4.5 Pengukuran kesalahan peramalan..... | 31 |
| 2.5 <i>Economic order quantity (EOQ)</i> | 32 |

| | |
|---|----|
| 2.6 Persediaan pengaman (<i>Safety Stock</i>)..... | 35 |
| 2.7 Titik pemesanan kembali (<i>Reorder Point</i>)..... | 36 |
| 2.8 Penelitian terdahulu..... | 39 |
| 2.9 Kerangka pemikiran..... | 45 |

BAB III : METODE PENELITIAN

| | |
|----------------------------------|----|
| 3.1 Jenis Penelitian..... | 46 |
| 3.2 Objek Penelitian..... | 47 |
| 3.3 Jenis dan Sumber Data..... | 47 |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data..... | 48 |
| 3.5 Teknik Analisis Data..... | 49 |

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|----|
| 4.1 Gambaran umum perusahaan..... | 55 |
| 4.1.1 Sejarah perusahaan..... | 55 |
| 4.1.2 Visi dan Misi perusahaan..... | 56 |
| 4.1.3 Lokasi perusahaan..... | 56 |
| 4.1.4 Bentuk badan hukum perusahaan..... | 57 |
| 4.1.5 Struktur organisasi..... | 58 |
| 4.1.6 Deskripsi jabatan..... | 59 |
| 4.1.7 Tenaga kerja..... | 65 |
| 4.1.8 Proses produksi..... | 67 |
| 4.1.9 Pemasaran produk..... | 69 |
| 4.2 Peramalan permintaan..... | 72 |
| 4.3 Analisis biaya persediaan bahan baku..... | 77 |
| 4.3.1 Biaya pemesanan..... | 77 |
| 4.3.2 Biaya penyimpanan..... | 78 |
| 4.4 Analisis pengadaan persediaan bahan baku tembakau metode perusahaan..... | 80 |
| 4.5 Analisis pengendalian bahan baku metode <i>EOQ</i> | 81 |
| 4.5.1 <i>Economic order quantity (EOQ)</i> | 81 |
| 4.5.2 Persediaan pengaman (<i>Safety stock</i>)..... | 82 |

| | |
|---|-----------|
| 4.5.3 Titik pemesanan kembali (<i>Reorder point</i>)..... | 84 |
| 4.5.4 Total biaya persediaan..... | 86 |
| 4.6 Pembahasan..... | 86 |
| BAB V : PENUTUP | |
| 5.1 Kesimpulan..... | 92 |
| 5.2 Saran..... | 93 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 95 |
| LAMPIRAN..... | 97 |



DAFTAR TABEL

| No | Judul Tabel | Hal |
|-----|--|-----|
| 2.1 | Ringkasan hasil penelitian terdahulu..... | 43 |
| 4.1 | Jumlah karyawan dan latar belakang pendidikannya..... | 66 |
| 4.2 | Data pemakaian bahan baku tembakau (Kg)..... | 73 |
| 4.3 | Hasil peramalan bahan baku tembakau (Kg)..... | 76 |
| 4.4 | Komponen biaya pemesanan bahan baku tembakau..... | 77 |
| 4.5 | Komponen biaya penyimpanan bahan baku tembakau..... | 78 |
| 4.6 | Perhitungan standar deviasi..... | 83 |
| 4.7 | Komparasi penerapan metode <i>EOQ</i> dan metode perusahaan..... | 88 |



DAFTAR GAMBAR

| No | Judul Gambar | Hal |
|-----|--|-----|
| 2.1 | Grafik model persediaan <i>EOQ</i> | 33 |
| 2.2 | Titik pemesanan kembali (<i>ROP</i>)..... | 37 |
| 2.3 | Persediaan pengaman (<i>Safety stock</i>)..... | 39 |
| 2.4 | Kerangka Pemikiran..... | 45 |
| 4.1 | Struktur Organisasi PT. Cakra Guna Cipta Malang..... | 58 |
| 4.2 | Proses produksi rokok PT. Cakra Guna Cipta Malang..... | 69 |
| 4.3 | Saluran pemasaran melalui bantuan grosir..... | 71 |
| 4.4 | Saluran pemasaran tanpa bantuan grosir..... | 72 |
| 4.5 | Plot data pemakaian bahan baku tembakau | 74 |
| 4.6 | Plot data peramalan bahan baku tembakau..... | 75 |
| 4.7 | Grafik penerapan metode <i>EOQ</i> pada PT. Cakra Guna Cipta Malang..... | 91 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | Judul Lampiran |
|------------|---|
| Lampiran 1 | Hasil peramalan menggunakan <i>software minitab</i> |
| Lampiran 2 | Tabel presentase permintaan normal |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur maupun jasa dalam menjalankan bisnisnya pasti akan mengedepankan kualitas produk dan layanan yang diberikan. Seluruh elemen dalam perusahaan yang dapat berkontribusi maksimal dalam menjalankan perannya masing-masing akan mampu memenuhi harapan itu. Bagian operasional perusahaan merupakan salah satu bagian terpenting yang memberikan kontribusi besar dalam proses bisnis perusahaan. Perusahaan manufaktur maupun jasa akan banyak bergantung pada kegiatan operasional perusahaan karena lewat kegiatan operasional ini akan diimplementasikan semua perencanaan yang telah dibuat dalam bentuk produk maupun layanan, oleh karena itu seluruh aktivitas yang menyangkut operasional perusahaan perlu didesain dan dirancang agar dalam pelaksanaannya sudah dapat diidentifikasi langkah-langkah yang akan diambil dalam rangkaian kegiatan operasional perusahaan.

Aktivitas operasional perusahaan dalam prosesnya memerlukan perencanaan yang tepat agar dapat mencapai tujuan perusahaan yang telah ditetapkan. Persediaan barang merupakan salah satu komponen dalam operasional perusahaan yang membutuhkan perencanaan untuk menunjang kegiatan operasionalnya. Pentingnya persediaan dalam aktivitas operasional juga dikemukakan oleh Heizer & Render (2015) yang mengatakan bahwa persediaan merupakan salah satu aset termahal dalam perusahaan karena mencerminkan 50% dari total modal yang diinvestasikan.

Persediaan ini dapat berupa bahan baku (*raw materials*), barang dalam proses (*work in process*), barang pembantu/penolong (*supplies*), ataupun barang jadi (*finished goods*), tergantung kebutuhan perusahaan dalam menjalankan proses bisnisnya. Memiliki persediaan akan membantu perusahaan untuk mengantisipasi kemungkinan melonjaknya permintaan secara tidak terduga. Persediaan juga akan menambah nilai dari perusahaan apabila barang yang disimpan akan bertambah nilainya seiring dengan waktu seperti persediaan *wine* yang akan menjadi investasi atau uang tunai yang disimpan dan akan meningkatkan *interest*.

Pada sisi yang lain, terdapat permasalahan yang terjadi akibat adanya persediaan seperti kelebihan dan kekurangan *stock* barang yang akan merugikan perusahaan, perawatan/pemeliharaan barang, dan risiko akan kerusakan barang. Persediaan yang terlalu banyak akan menambah biaya yang harus ditanggung perusahaan sedangkan persediaan yang sedikit mengakibatkan risiko terjadinya kekurangan persediaan (*stock-out*) karena seringkali barang tidak dapat didatangkan secara mendadak dan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan, hal ini menyebabkan terhentinya proses produksi, tertundanya keuntungan, bahkan hilangnya pelanggan. Memiliki persediaan berarti perusahaan juga perlu untuk memperhatikan perawatan/pemeliharaan barang dalam fasilitas penyimpanan, barang yang disimpan dalam waktu yang lama perlu diperhatikan kondisinya dan diberi perlakuan yang sesuai dengan prosedur yang ada, sehingga kualitas barang tidak berkurang sampai saat dibutuhkan untuk memenuhi permintaan. Persediaan yang terlalu lama disimpan dan tidak mendapatkan perlakuan yang seharusnya akan menimbulkan kerusakan dan

perusahaan akan mengeluarkan biaya lagi untuk menggantikan barang yang rusak. Menyimpan persediaan dalam waktu yang lama bisa juga disebabkan perencanaan persediaan yang tidak tepat sehingga perusahaan perlu untuk mengevaluasi perencanaannya agar dapat menentukan kuantitas persediaan yang sesuai dengan permintaan pasar dan meminimalisir kerugian.

Menurut permintaannya persediaan dibagi menjadi dua macam, yaitu persediaan *dependent* dan *independent*. Penentuan jumlah persediaan yang dibutuhkan perlu perencanaan dan pengelolaan yang baik agar adanya persediaan ini akan memberikan efisiensi bagi perusahaan bukan sebaliknya. Persediaan *independent* dan *dependent* ini dalam praktiknya memiliki metode pengendalian dan perencanaan yang berbeda dikarenakan karakteristik barang yang ada dalam persediaan. Biaya-biaya yang terjadi akibat adanya persediaan perlu diminimalisir dengan menentukan jumlah persediaan dan memperhatikan pola permintaan pasar terhadap barang terkait. Persediaan yang terlalu lama berada di gudang akan meningkatkan biaya-biaya penyimpanan sedangkan persediaan yang terlalu sedikit menyebabkan perusahaan menanggung biaya kekurangan persediaan sehingga perlu ditemukan titik tengahnya agar biaya persediaan minimal dapat dicapai.

Pengadaan barang untuk kebutuhan persediaan dalam praktiknya perlu dilakukan apabila barang-barang yang termasuk dalam persediaan tidak diproduksi sendiri melainkan didapat dari *supplier* barang terkait. Proses pengadaan barang yang dilakukan oleh perusahaan harus bisa memenuhi kebutuhan persediaan barang di dalam gudang/fasilitas penyimpanan persediaan baik dari sisi kualitas barang maupun

jumlah yang sesuai dengan kapasitas penyimpanan persediaan barang. Pengadaan barang juga perlu untuk menentukan kapan pemesanan harus dilakukan kembali dan jumlah persediaan yang tersedia dalam masa pengadaan barang agar tidak terjadi kekurangan atau kehabisan *stock* persediaan.

Setiap perusahaan memiliki kebijakan yang berbeda-beda dalam melakukan proses pengadaan persediaan. Penentuan jumlah persediaan sebaiknya ditentukan berdasarkan perkiraan permintaan pasar atau kebutuhan produksi terhadap persediaan terkait. Berkaitan dengan hal ini, maka perusahaan dapat melakukan peramalan untuk memperkirakan permintaan yang akan terjadi di masa yang akan datang. Peramalan adalah seni atau ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan dan hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model sistematis (Heizer dan Render, 2009). Peramalan yang dilakukan memang tidak sepenuhnya akurat, namun dengan melakukan peramalan yang didorong oleh permintaan persediaan maka pengidentifikasian dan pelacakan keinginan konsumen dapat diketahui.

PT. Cakra Guna Cipta adalah perusahaan manufaktur dalam negeri yang memproduksi rokok dan berlokasi di Kota Malang. Perusahaan ini dalam proses produksi rokok membutuhkan bahan baku tembakau untuk kemudian dicampur dengan bahan pembantu/penolong lainnya seperti cengkeh dan saos rokok yang digunakan untuk menambah rasa dan aroma dari rokok. Assauri (2008) menyatakan bahwa bahan baku merupakan barang-barang berwujud yang di gunakan dalam proses produksi, barang dapat diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari

supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan yang menggunakannya. PT. Cakra Guna Cipta memperoleh bahan baku tembakau dari Madura yang kemudian disimpan dalam gudang persediaan tembakau perusahaan di Kota Malang. Perhitungan pengadaan persediaan tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta ini belum memiliki metode pengendalian persediaan yang baik. Pada tahun 2016 terjadi kelebihan persediaan bahan baku di gudang sebesar 472.024 kg tembakau atau 12% dari total jumlah pengadaan persediaan bahan baku tembakau pada tahun yang sama. PT. Cakra Guna Cipta Malang belum melakukan peramalan permintaan persediaan, sedangkan kebijakan pengadaan persediaan yang dilakukan perusahaan selama ini adalah dengan melakukan 17 kali pemesanan bahan baku tembakau dengan kuantitas per pesanan sebesar 240.000 Kg yang didapat dari akumulasi rata-rata pemakaian bahan baku per minggu pada tahun sebelumnya dan diblehkan 10%-15% untuk mengantisipasi permintaan yang berfluktuasi. Pengadaan persediaan ini melibatkan 2 komponen biaya yaitu biaya pemesanan dan penyimpanan yang akan mempengaruhi total biaya persediaan yang akan ditanggung perusahaan. Biaya penyimpanan yang terjadi dalam pengadaan tembakau ini adalah sebesar Rp. 10.564.000 per bulannya dimana biaya penyimpanan ini dipengaruhi dengan jumlah persediaan yang disimpan sedangkan biaya pemesanan yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 463.600 setiap melakukan pemesanan. Melihat frekuensi pemesanan persediaan yang dilakukan sebanyak 17 kali dalam setahun maka ini akan menimbulkan biaya pemesanan yang besar sehingga ini membuka ruang bagi penerapan metode pengendalian persediaan untuk mengoptimalkan total biaya persediaan karena biaya persediaan yang optimal/minimum dapat dicapai ketika

biaya penyimpanan dan pemesanan persediaan berada pada titik yang sama. Bahan baku tembakau ini termasuk persediaan *independent* karena merupakan bahan baku utama yang memiliki presentase 70% dari komponen biaya produksi rokok dan dalam pengadaan persediaannya tidak dipengaruhi barang/ bahan-bahan lain.

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengkalkulasi jumlah bahan baku/barang untuk permintaan *independent* adalah *economic order quantity (EOQ)*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Fifin Julianti pada tahun 2015 dengan judul “Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kopi di UKM Sido Luhur Sawojajar, Kota Malang” ditemukan bahwa metode *EOQ* dapat memberikan efisiensi terhadap biaya persediaan bahan baku kopi yang ditanggung oleh perusahaan hingga sebesar 27% dimana metode pembelian perusahaan memakan biaya sebesar Rp 14.730.000 sedangkan perhitungan metode *EOQ* hanya menghasilkan Rp 10.676.256. Penelitian ini melakukan peramalan terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan dengan metode *EOQ* untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku kopi pada periode selanjutnya. Penerapan metode ini juga membantu UKM Kopi Sido Luhur untuk menentukan jumlah bahan baku yang optimal, jumlah persediaan pengaman (*safety stock*), dan titik pemesanan kembali (*reorder point*).

Metode *EOQ* memiliki asumsi yang harus dipenuhi agar dapat diterapkan pada obyek yang diteliti seperti yang dikemukakan oleh Heizer dan Render (2015) bahwa jumlah permintaan barang diketahui dan *independent*, persediaan segera diterima dan selesai seluruhnya (persediaan yang dipesan tiba dalam satu kelompok

pada suatu waktu), tidak tersedia diskon kuantitas, biaya variabel hanya biaya untuk memasang atau memesan dan biaya menyimpan persediaan dalam waktu tertentu, serta kehabisan (kekurangan) persediaan dapat sepenuhnya dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat. Asumsi-asumsi penggunaan *EOQ* tersebut dapat diterapkan pada pengadaan persediaan bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta sehingga proses pengadaan persediaan barang dapat berjalan dengan efisien.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi biaya persediaan bahan baku tembakau dan penerapan metode *EOQ* untuk mencari kuantitas optimumnya dengan judul **“PENERAPAN METODE *EOQ* DALAM PENGADAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMBAKAU PADA PT. CAKRA GUNA CIPTA MALANG”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana perbedaan hasil perhitungan total biaya persediaan antara sebelum dan sesudah menggunakan metode *EOQ* pada PT. Cakra Guna Cipta Malang?
- 2) Berapa jumlah kuantitas optimal dengan metode *economic order quantity* (*EOQ*) dalam pengadaan bahan baku tembakau di PT. Cakra Guna Cipta Malang?

- 3) Berapa jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) bahan baku tembakau di PT. Cakra Guna Cipta Malang?
- 4) Kapan pemesanan persediaan bahan baku tembakau dapat kembali dilakukan menggunakan perhitungan *reorder point* oleh PT. Cakra Guna Cipta Malang?
- 5) Berapa total biaya persediaan yang dikeluarkan dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau setelah diterapkannya metode *EOQ* oleh PT. Cakra Guna Cipta Malang?
- 6) Berapa jumlah kebutuhan bahan baku tembakau untuk periode selanjutnya setelah dilakukan peramalan (*forecasting*) pada PT. Cakra Guna Cipta Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui perbedaan hasil perhitungan total biaya persediaan yang dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan metode *EOQ* di PT. Cakra Guna Cipta Malang.
- 2) Menghitung kuantitas optimal dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau di PT. Cakra Guna Cipta Malang.

- 3) Mengetahui jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) bahan baku tembakau untuk mengantisipasi kebutuhan bahan baku yang berfluktuasi di PT. Cakra Guna Cipta Malang.
- 4) Mengetahui titik pemesanan kembali untuk persediaan bahan baku tembakau di PT. Cakra Guna Cipta Malang.
- 5) Mengetahui total biaya persediaan yang dikeluarkan dalam persediaan bahan baku tembakau setelah diterapkannya metode *EOQ* pada PT. Cakra Guna Cipta Malang.
- 6) Mengetahui jumlah kebutuhan bahan baku tembakau untuk periode selanjutnya setelah dilakukan peramalan (*forecasting*) pada PT. Cakra Guna Cipta Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Perusahaan

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan dalam rangka pengambilan keputusan sehubungan dengan proses pengadaan persediaan bahan baku produksi rokok.
- 2) Penelitian ini dapat memberikan penjelasan tentang faktor-faktor yang berpengaruh dan terlibat dalam menentukan besar atau kecilnya biaya persediaan yang ditanggung oleh perusahaan.

1.4.2 Bagi Institusi

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu manajemen terutama manajemen operasional serta memberikan dasar teoretikal dan bukti empiris untuk penelitian berikutnya.
- 2) Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan menambah perbendaharaan bacaan bagi mahasiswa/mahasiswi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya khususnya jurusan manajemen.

1.4.3 Bagi Mahasiswa

- 1) Penelitian ini dapat menjadi sarana untuk melatih dan mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian, serta menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengadaan persediaan pada perusahaan.
- 2) Mahasiswa dapat mengenal lebih jauh secara nyata ilmu manajemen khususnya manajemen operasional yang telah diterima di perkuliahan dengan kenyataan yang ada di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengadaan

Pengadaan adalah segala kegiatan dan usaha untuk menambah dan memenuhi kebutuhan barang dan jasa berdasarkan peraturan yang berlaku dengan menciptakan sesuatu yang tadinya belum ada menjadi ada, termasuk didalamnya usaha untuk mempertahankan yang sudah ada dalam batas efisiensi (Suganda, 2001). Pada sisi lain Sutedi (2014) mendefinisikan istilah pengadaan barang dan jasa atau *procurement* secara luas, mencakup penjelasan dari tahap persiapan, penentuan dan pelaksanaan atau administrasi tender untuk pengadaan barang, lingkup pekerjaan atau jasa lainnya.

2.2 Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan merupakan kegiatan perencanaan dan pengendalian persediaan barang dalam rangka memenuhi prioritas bersaing perusahaan terhadap permintaan konsumen. Pada kegiatan manajemen persediaan tersebut mencakup proses menentukan informasi tentang estimasi permintaan barang, jumlah persediaan yang saat ini ada di gudang (*inventory on hand*) dan besarnya pesanan yang harus dilakukan untuk setiap periode pemesanan, serta waktu atau periode setiap kali dilakukan pemesanan barang (Kumalaningrum, 2011). Slack (2006) di sisi lain mendefinisikan bahwa manajemen persediaan adalah aktivitas perencanaan dan pengelolaan sumberdaya yang bergerak dari jaringan pemasok, operasi dan proses.

Keputusan yang berkaitan dengan manajemen persediaan perlu memperhatikan 2 hal (Zulfikarijah, 2005) :

- 1) Keputusan persediaan yang bersifat umum merupakan keputusan yang menjadi tugas utama dalam penentuan persediaan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Keputusan kuantitatif bertujuan untuk mengetahui:
 - a. Barang apa yang akan di *stock*?
 - b. Berapa banyak jumlah barang yang akan di proses dan berapa banyak barang yang akan dipesan?
 - c. Kapan pembuatan barang akan dilakukan dan kapan melakukan pemesanan?
 - d. Kapan melakukan pemesanan ulang (*Re Order Point*)?
 - e. Metode apakah yang digunakan untuk menentukan jumlah persediaan?
- 2) Keputusan kualitatif, adalah keputusan yang berkaitan dengan teknis pemesanan yang mengarah pada analisis data secara deskriptif.
 - a. Jenis barang yang masih tersedia di perusahaan?
 - b. Perusahaan atau individu yang menjadi pemasok barang yang dipesan perusahaan?
 - c. Sistem pengendalian kualitas persediaan yang digunakan perusahaan?

Pengendalian persediaan sebagai bagian dari aktivitas manajemen persediaan merupakan kegiatan dalam memperkirakan jumlah yang tepat, dengan jumlah yang tidak terlalu besar dan tidak pula kurang atau sedikit dibandingkan dengan kebutuhan

atau permintaan. Dari pengertian tersebut, maka tujuan pengendalian persediaan adalah sebagai berikut (Ristono, 2009) :

1. Untuk dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen)
2. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi
3. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan
4. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari, karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar
5. Menjaga supaya penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran, karena akan mengakibatkan biaya menjadi besar

Alasan yang paling mendasar kenapa setiap perusahaan perlu mengelola persediaan adalah tidak memungkinkan secara fisik atau ekonomi barang dapat diperoleh dengan cepat dan tepat pada saat dibutuhkan. Berdasarkan hal ini, maka pengendalian persediaan akan menjawab waktu dan jumlah kebutuhan (Hadiguna, 2009).

2.3 Persediaan

Menurut Hani Handoko (2008) persediaan (*inventory*) adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya-sumber daya organisasi

yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Sedangkan menurut Rangkuti (2007) persediaan (*inventory*) didefensikan sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu.

Menurut Yamit (dalam Happy, 2011), persediaan merupakan kekayaan perusahaan yang memiliki peranan penting dalam operasi bisnis, maka perusahaan perlu melakukan manajemen persediaan proaktif, artinya perusahaan harus mampu mengantisipasi keadaan maupun tantangan yang ada dalam manajemen persediaan untuk mencapai sasaran akhir dalam manajemen persediaan, yaitu untuk meminimasi total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk penanganan persediaan. Dalam kegiatan perusahaan pada umumnya, persediaan tidak bisa diartikan hanya barang-barang yang terkait langsung dengan produksi namun kegiatan penunjang produksi juga membutuhkan persediaan barang tertentu untuk menjaga kelancaran kegiatan (Rangkuti, 2007). Riyanto (2001) menjelaskan bahwa besar kecilnya persediaan yang dimiliki oleh perusahaan ditentukan oleh beberapa hal diantaranya :

- 1) Volume yang dibutuhkan untuk melindungi jalannya perusahaan terhadap gangguan kehabisan persediaan yang akan menghambat atau mengganggu jalannya produksi.

- 2) Volume produksi yang direncanakan, dimana volume produksi yang direncanakan itu sendiri sangat tergantung kepada volume *sales* yang direncanakan
- 3) Besar pembelian bahan mentah setiap kali pembelian untuk mendapatkan biaya pembelian yang minimal
- 4) Peraturan-peraturan pemerintah yang menyangkut persediaan material
- 5) Biaya penyimpanan dan resiko penyimpanan di gudang
- 6) Tingkat kecepatan material menjadi rusak atau turun kualitasnya

2.3.1 Fungsi Persediaan

Tersine (dalam Hadiguna, 2009) mengemukakan 4 faktor fungsi dari persediaan, yaitu:

- a. Faktor waktu

Meliputi proses dari produksi dan distribusi yang membutuhkan waktu relatif lama. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan jadwal produksi, pemesanan barang, pengiriman barang dari pemasok atau waktu pengiriman, inspeksi barang, produksi, dan mengirim produk ke pengecer atau konsumen. Persediaan mampu merencanakan pengurangan waktu dalam pemenuhan permintaan.

b. Faktor diskontinuitas

Mengizinkan perlakuan dari berbagai macam operasi yang berbeda, seperti distribusi, pergudangan, produksi, dan pembelian. Faktor ini mengizinkan perusahaan untuk menjadwalkan banyak operasi dalam tingkat kinerja yang diinginkan

c. Faktor tidak tentu

Fokus pada peristiwa yang tak terduga yang dapat mengubah jadwal awal yang telah direncanakan. Hal ini meliputi prakiraan permintaan, cakupan variabel produksi, peralatan rusak, menunggu pengiriman, dan kondisi alam yang berubah.

d. Faktor Ekonomi

Mengizinkan perusahaan untuk memperoleh keuntungan dari berbagai alternatif pengurangan biaya. Munculnya persediaan akan turut meningkatkan biaya produksi, tetapi menjamin kontinuitas penjualan kepada pelanggan. Pertukaran ini akan bertemu pada sebuah titik optimal yang mencerminkan *win-win solution*. Wujudnya adalah penentuan ukuran ekonomis. Biaya per unit barang akan meningkat jika dipesan secara terpisah tanpa memerhatikan transportasi dan ukuran lot yang ekonomis.

Handoko (2008) di sisi lain menjelaskan beberapa fungsi-fungsi persediaan adalah sebagai berikut:

1. Fungsi *Decoupling*

Fungsi penting persediaan adalah memungkinkan operasi-operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan (*independence*). Persediaan decouples ini memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa bergantung pada supplier.

2. Fungsi *economic lot sizing*

Melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat memproduksi dan membeli sumber daya-sumber daya dalam kuantitas yang dapat mengurangi biaya-biaya per unit. Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan-penghematan (potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit lebih murah dan sebagainya) karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko, dsb).

3. Fungsi antisipasi

Sering perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan (*seasonal inventories*) persediaan musiman.

2.3.2 Jenis Persediaan

Dalam kegiatan perusahaan pada umumnya, persediaan tidak bisa diartikan hanya barang-barang yang terkait langsung dengan produksi. Kegiatan penunjang produksi juga membutuhkan persediaan barang tertentu untuk menjamin kelancaran

kegiatan (Hadiguna, 2009). Persediaan terbagi dalam beberapa jenis. Setiap jenis mempunyai karakteristik khusus tersendiri dan cara pengelolaan yang berbeda. Hani Handoko (2008) membagi jenis persediaan sebagai berikut :

1. Persediaan bahan mentah (*Raw Materials*), yaitu persediaan barang-barang berwujud seperti baja, kayu, dan komponen komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi. Bahan mentah dapat diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari para supplier dan/atau dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*Purchased parts / components*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.
3. Persediaan bahan pembantu / penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan.

Heizer (2015) menambahkan salah satu jenis persediaan yang disebut sebagai *MRO (Maintenance/Repair/Operating)* yang merupakan persediaan yang disediakan untuk perlengkapan pemeliharaan/perbaikan/operasi yang dibutuhkan untuk menjaga agar mesin dan proses tetap produktif. Di sisi lain Greasley (1999) memiliki pendapat berbeda terkait dengan jenis persediaan yang dibedakan sebagai berikut :

1) *Buffer/Safety Stock*

Persediaan ini merupakan persediaan pengaman yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam waktu maupun tingkat *supply* barang dan tingkat permintaan antara dua tahap operasional.

2) *Cycle Stock*

Cycle stock ini dibutuhkan ketika perusahaan memproduksi berbagai macam produk dalam satu kegiatan operasi sekaligus, maka dibutuhkan persediaan yang cukup untuk memenuhi permintaan selama produk yang lain sedang dibuat.

3) *Anticipation Stock*

Persediaan untuk mengantisipasi melonjaknya permintaan dengan cara membeli barang dalam jumlah banyak untuk mendapatkan harga diskon dan akan meningkatkan *level inventory*

4) *Pipeline / Movement Stock*

Ini merupakan persediaan yang dibutuhkan untuk mengantisipasi kekurangan persediaan ketika material yang dibutuhkan sedang dalam masa perpidahan antar tahapan produksi.

2.3.3 Biaya Persediaan

Dilworth (1996) menyatakan bahwa perusahaan yang memiliki persediaan (*inventory*) akan menimbulkan biaya, namun tidak memiliki sejumlah persediaan juga akan menimbulkan biaya. Ketika perusahaan menambah persediaannya maka akan ada biaya yang bertambah dan ada yang berkurang, semua biaya yang tidak terpengaruh oleh kebijakan yang diambil perusahaan bisa diabaikan dalam analisis. Menurut Ristono (2013), biaya-biaya persediaan diuraikan sebagai berikut:

1. Ongkos pembelian (*Purchase Cost*)

Ongkos pembelian adalah harga per unit apabila item dibeli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila di produksi dalam perusahaan atau dapat dikatakan pula bahwa biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli suku cadang. Penetapan dari biaya pembelian ini tergantung dari pihak penjualan barang atau bahan sehingga pihak pembeli hanya bisa mengikuti fluktuasi harga barang yang ditetapkan oleh pihak penjual.

2. Ongkos pemesanan atau biaya persiapan (*Order Cost/Set up Cost*)

Ordering cost adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan pemesanan barang ke supplier. Besar kecilnya biaya pemesanan sangat tergantung pada frekuensi pesanan, semakin sering memesan barang maka biaya yang dikeluarkan akan semakin besar dan sebaliknya. Pemesanan adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan untuk suatu produk yang diproduksi di dalam perusahaan atau dapat pula diartikan bahwa biaya pemesanan yaitu biaya yang diperlukan pada saat mendatangkan barang atau biaya yang

diperlukan untuk memesan barang setiap kali akan mendatangkan barang, meliputi:

- a. Biaya telepon
- b. Pengeluaran surat menyurat
- c. Biaya pembongkaran dan pemasukan ke gudang
- d. Biaya laporan penerimaan barang
- e. Biaya pemeriksaan barang atau biaya pengecekan

3. Ongkos simpan (*Carrying Cost/Holding Cost/Storage Cost*)

Ongkos simpan adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan, atau dapat pula dikatakan bahwa biaya simpan adalah semua biaya yang timbul akibat penyimpanan barang atau bahan (diantaranya: fasilitas penyimpanan, sewa gudang, keusangan, pajak, dan lain-lain). Besar kecilnya biaya simpan sangat tergantung pada jumlah rata-rata barang yang disimpan di gudang. Semakin banyak rata-rata persediaan, maka biaya simpan juga akan besar dan sebaliknya.

4. Biaya kekurangan persediaan (*Stockout Cost*)

Biaya kekurangan persediaan adalah konsekuensi ekonomi atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi. Sedangkan kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak memenuhi kebutuhan departemen yang lain. Biaya ini dapat pula dikatakan sebagai biaya yang ditimbulkan sebagai akibat

terjadinya persediaan yang lebih kecil dari jumlah yang diperlukan atau biaya yang timbul apabila persediaan di gudang tidak mencukupi permintaan bahan. Biaya yang timbul dari biaya kekurangan persediaan ini adalah sebagai berikut:

- a. Kehilangan pendapatan
- b. Selisih harga komponen
- c. Terganggunya operasi

Heizer dan Render (2009) juga mengidentifikasi biaya-biaya yang terkait dengan persediaan yang dibagi dalam tiga jenis sebagai berikut:

- 1) Biaya penyimpanan (*holding cost*) yaitu biaya yang terkait dengan menyimpan atau (membawa) persediaan selama waktu tertentu.
- 2) Biaya pemesanan (*ordering cost*) mencakup biaya dari persediaan, formulir, proses pesanan, pembelian, dukungan administrasi dan seterusnya. Ketika pesanan sedang diproduksi, biaya pesanan juga ada, tetapi mereka adalah bagian dari biaya penyetelan.
- 3) Biaya penyetelan (*setup cost*) adalah biaya untuk mempersiapkan sebuah mesin atau proses untuk membuat sebuah pesanan. Ini menyertakan waktu dan tenaga kerja untuk membersihkan serta mengganti peralatan atau alat penahan. Manajer operasi dapat menurunkan biaya pemesanan dengan mengurangi biaya penyetelan serta menggunakan prosedur prosedur yang efisien seperti pemesanan dan pembayaran elektronik

2.3.4 Persediaan menurut permintaannya

Pengelolaan persediaan akan sangat berbeda bila persediaan *independent* atau *dependent*. Menurut permintaannya, persediaan dapat dibedakan menjadi dua macam (Kumalaningrum, 2011):

1. Sistem persediaan *independent*, yaitu suatu sistem persediaan, dalam hal jumlah persediaan dipengaruhi oleh kondisi pasar dan tidak dipengaruhi oleh kebutuhan akan proses produksi di suatu organisasi.
2. Sistem persediaan *dependent*, yaitu suatu sistem persediaan, dalam hal permintaan terhadap *item* produk tertentu tergantung atau dipengaruhi oleh permintaan terhadap satu atau lebih *item* produk lainnya dalam persediaan.

Penentuan jumlah persediaan *independent* dimaksudkan untuk menjamin kelancaran aktivitas bisnis organisasi (menjaga agar tidak *out-of-stock*) dan jumlah persediaan sudah ditentukan sedemikian rupa sehingga menimbulkan total biaya persediaan optimal (minimal). Sedangkan menurut (Sumayang, 2003):

1. *Independent demand inventory* merupakan permintaan pasar yang kadang-kadang menunjukkan pola yang tetap tetapi kadang-kadang terpengaruh oleh permintaan yang acak atau keinginan pelanggan yang berubah.
2. *Dependent demand inventory* mempunyai pola permintaan yang bergejolak atau yang ada dan tidak ada atau “*on-off*” karena penyelesaian barang jadi dijadwalkan dalam paket atau lot.

Persediaan *independent* dan *dependent* ini dikelola dengan metode yang berbeda.

Persediaan *independent* menggunakan metode *economic order quantity (EOQ)*,

sedangkan persediaan *dependent* menggunakan *material requirement planning* (MRP). MRP penting diterapkan bagi perusahaan yang terlibat dalam operasi perakitan dan tidak terlalu penting bagi perusahaan manufaktur (Stevenson dan Chuong, 2014)

2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Heizer dan Render (2009) mengatakan bahwa peramalan adalah seni atau ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model sistematis. Nasution (2003) berpendapat bahwa peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa yang akan datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas waktu, dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang. Informasi dari peramalan tersebut akan dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan keputusan, khususnya untuk pemenuhan bahan baku produksi. Heizer dan Render (2015) membagi peramalan dalam 3 tipe, yaitu:

- 1) Permalan ekonomi (*economic forecasts*) menangani siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, uang yang beredar, mulai pembangunan perumahan, dan indicator perencanaan lainnya.
- 2) Peramalan teknologi (*technological forecasts*) berkaitan dengan tingkat perkembangan teknologi, dimana dapat menghasilkan terciptanya produk baru yang lebih menarik, yang memerlukan pabrik dan perlengkapan baru.

- 3) Permalan permintaan (*demand forecasts*) adalah proyeksi atas permintaan untuk produk atau jasa dari perusahaan. Peramalan mendorong keputusan sehingga para manajer memerlukan informasi dengan segera dan akurat mengenai permintaan yang sesungguhnya. Mereka memerlukan peramalan yang didorong oleh permintaan, dimana fokus perhatian pengidentifikasian dan pelacakan keinginan konsumen dengan sangat cepat. Peramalan yang didorong oleh permintaan akan mendorong produksi, kapasitas, dan sistem penjadwalan perusahaan serta melayani sebagai *input* bagi perencanaan keuangan, pemasaran, dan personel.

Hani Handoko (2008) menjelaskan bahwa pada dasarnya terdapat tiga langkah peramalan yang penting yaitu sebagai berikut:

- 1) Menganalisa data masa lalu
- 2) Menentukan metode peramalan yang akan digunakan
- 3) Memproyeksikan data yang lalu dengan metode peramalan yang digunakan

Terdapat dua pendekatan untuk melakukan peramalan yaitu dengan pendekatan kualitatif dan pendekatan kuantitatif. Metode peramalan kualitatif digunakan ketika data historis tidak tersedia dan peramalan kualitatif adalah metode subyektif (intuitif). Metode ini didasarkan pada informasi kualitatif. Dasar informasi ini dapat memprediksi kejadian-kejadian di masa yang akan datang dan keakuratan dari metode ini sangat subyektif. Pada sisi lain, Metode peramalan kuantitatif dapat

dibagi menjadi dua tipe, *causal* dan *time series*. Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variabel yang diprediksi sementara peramalan *time series* merupakan metode kuantitatif untuk menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat dan hasilnya dapat dijadikan acuan untuk peramalan nilai di masa yang akan datang (Makridakis, 1999).

Herjanto (2003) menjelaskan bahwa serangkaian data dalam *time series* dapat dikelompokkan dalam pola dasar sebagai berikut:

- 1) Konstan apabila data berfluktuasi disekitar rata-rata secara stabil dengan pola berupa garis lurus horizontal dalam jangka pendek atau menengah dan jarang dalam jangka panjang.
- 2) Kecendrungan (*Trend*) apabila data dalam jangka panjang mempunyai kecendrungan, baik meningkat maupun menurun.
- 3) Musiman (*Seasonal*) apabila polanya merupakan gerakan berulang-ulang secara teratur dalam setiap periode tertentu, misalnya tahunan atau mingguan.
- 4) Siklus (*Cyclical*) apabila data dipengaruhi oleh fluktuasi jangka panjang, seperti daur hidup bisnis. Perbedaan pola musiman dan siklus adalah pola musiman mempunyai panjang gelombang yang tetap dan terjadi pada jarak waktu yang tetap, sedangkan pola siklus memiliki durasi yang lebih panjang dan bervariasi dari satu siklus ke siklus yang lainnya.

2.4.1 Metode rata-rata bergerak (*Moving Average*)

Nasution (2003) menjelaskan *Moving Average* diperoleh dengan merata-rata permintaan berdasarkan beberapa data masa lalu yang terbaru. Tujuan utama dari penggunaan teknik ini adalah untuk mengurangi atau menghilangkan variasi acak data pengamatan dalam hubungannya dengan waktu. Tujuan ini dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data secara bersama-sama, dan menggunakan nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang. Disebut rata-rata bergerak karena begitu setiap data aktual baru deret waktu (*time series*) tersedia, maka data aktual yang paling terdahulu akan dikeluarkan dari perhitungan, kemudian suatu nilai rata-rata baru akan dihitung. Secara matematis, *moving average* dinyatakan sebagai berikut (Jacobs dan Chase, 2016):

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Keterangan :

F_t = Ramalan untuk periode mendatang

n = Jumlah periode yang dirata-ratakan

A_{t-1} = Kejadian aktual di periode yang lalu

$A_{t-2}, A_{t-3}, A_{t-n}$ = Kejadian-kejadian aktual dua periode sebelumnya, tiga periode sebelumnya, dan seterusnya hingga n periode sebelumnya

2.4.2 Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*)

Nasution (2008) menjelaskan bahwa metode *exponential smoothing* dapat mengatasi kelemahan dari metode *moving average* dalam kebutuhan akan data-data masa lalu yang cukup banyak. Apabila data aktual lama tidak tersedia, maka dapat digantikan dengan menggunakan nilai pendekatan berupa nilai ramalan sebelumnya (F_{t-1}). Peramalan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (Makridakis, 1999):

$$F_{t+1} = \alpha * X_t + (1 - \alpha)F_t$$

Keterangan:

F_t = Peramalan untuk periode t

$X_t + (1-\alpha)$ = Nilai aktual *time series*

F_{t+1} = Peramalan pada waktu $t+1$

α = Konstanta perataan antara 0 dan 1

2.4.3 Double Exponential Smoothing

Metode peramalan *exponential smoothing* memiliki kekurangan yaitu perubahan yang lambat dalam permintaan, maka untuk menelusuri permintaan aktual dapat ditambahkan faktor *trend* (Jacobs dan Chase, 2016). Gagasannya adalah untuk menghitung rata-rata data penghalusan eksponensial dan kemudian menyesuaikan dengan ketertinggalan positif dan negatif dalam *trend* (Heizer dan Render, 2015). Peramalan ini dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (Makridakis, 1999):

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m$$

Keterangan:

S_t = Peramalan untuk periode t

$X_t + (1-\alpha)$ = Nilai aktual untuk *time series*

b_t = *Trend* pada periode t

α = Parameter pertama perataan antara 0 dan 1 untuk pemulusan nilai observasi

γ = Parameter kedua, untuk pemulusan *trend*

F_{t+m} = Hasil peramalan ke $- m$

m = Jumlah periode ke muka yang akan diramalkan

2.4.4 Metode winter (Winter's method)

Pada peramalan double exponential smoothing hanya mempertimbangkan unsur kecendrungan (*trend*) dan stasioner dalam data, sedangkan metode winter didasarkan atas tiga persamaan pemulusan yaitu unsur stasioner, musiman, dan trend.

Persamaan dalam metode winter adalah sebagai berikut:

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} (1 - \alpha) (S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}$$

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta) I_{t-L}$$

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m}$$

Keterangan:

X_t = Data pengamatan pada periode t

α, β, γ = Konstanta pemulusan

F_{t+m} = Perkiraan periode t

L = jumlah periode dalam satu siklus musim

Makridakis, wheelwright, dan Mcgree dalam Dinar (2006) menjelaskan bahwa pendekatan yang digunakan dalam metode winter untuk menentukan α, β, γ yang akan meminimumkan kesalahan kuadrat rata-rata (MSE) dan tingkat kesalahan absolut rata-rata ($MAPE$) adalah secara *trial and error*.

2.4.5 Pengukuran kesalahan peramalan

Herjanto (2003) menyatakan bahwa suatu peramalan sempurna jika nilai variabel yang diramalkan sama dengan nilai sebenarnya, namun untuk melakukan peramalan yang selalu tepat sangat sulit bahkan dapat dikatakan tidak mungkin. Oleh karena itu, peramalan diharapkan dapat dilakukan dengan nilai kesalahan sekecil mungkin. Kesalahan peramalan adalah perbedaan antara nilai variabel yang sesungguhnya dengan nilai peramalan yang dilakukan. Berikut ini adalah beberapa ukuran yang dipakai dalam menghitung kesalahan peramalan (Buffa dan Sarin, 1996):

- 1) Deviasi absolut rata-rata (*Mean Absolute Deviation, MAD*) atau rata-rata penyimpangan absolut merupakan penjumlahan kesalahan peramalan tanpa menghiraukan tanda aljabarnya dibagi dengan banyaknya data yang diamati dan dalam MAD kesalahan dengan arah positif dan negatif akan diberlakukan sama, yang diukur hanya besar kesalahan secara absolut

- 2) Kesalahan kuadrat rata-rata (*Mean Squared Error, MSE*) memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka kesalahan peramalan yang lebih kecil dari satu unit
- 3) Kesalahan presentase absolut rata-rata (*Mean Absolute Percentage Error, MAPE*) menunjukkan rata-rata kesalahan absolut peramalan dalam bentuk persentasenya terhadap data aktual. MAPE memberikan gambaran kepada pengambil keputusan tentang seberapa jauh peramalan meleset sebagai persentase dari permintaan

2.5 Economic order quantity (EOQ)

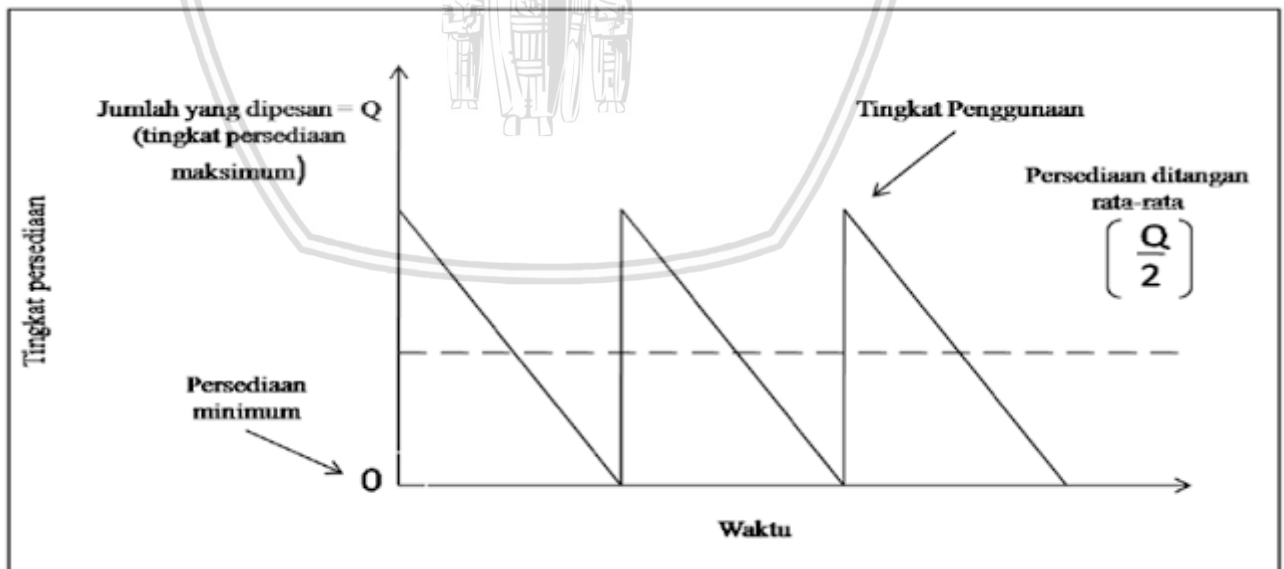
Menurut Ristono (2013) model EOQ diarahkan untuk menemukan jumlah pesanan yang ekonomis, yaitu jumlah pesanan yang memenuhi total biaya persediaan minimal dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan penyimpanan, sehingga diharapkan tidak ada kekurangan persediaan. Sedangkan menurut Hani Handoko (2008) model EOQ digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan. Model EOQ ini memakai asumsi sebagai berikut (Nasution & Prasetyawan, 2008) :

- a. Hanya satu item barang (produk) yang diperhitungkan
- b. Kebutuhan (permintaan) setiap periode diketahui (tertentu)
- c. Barang yang dipesan diasumsikan dapat segera tersedia (*instaneously*) atau tingkat produksi (*Production rate*) barang yang dipesan berlimpah (tak terhingga)

- d. Waktu ancap-ancang bersifat konstan
- e. Setiap pesanan yang diterima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat digunakan
- f. Tidak ada pesanan ulang (*back order*) karena kehabisan persediaan (*storage*)
- g. Tidak ada *quantity discount*

Dari asumsi-asumsi diatas model ini mungkin diaplikasikan baik pada sistem manufaktur seperti penentuan persediaan bahan baku dan pada sistem non manufaktur. Grafik model EOQ ini dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 2.1
Grafik Model Persediaan EOQ



Sumber : Heizer dan Render, 2011

Berdasarkan gambar 2.1 dapat dilihat bahwa jumlah persediaan berfluktuasi seiring berjalannya waktu sehingga memperlihatkan pola seperti gigi gergaji. Kemiringan pada gambar diatas memperlihatkan bahwa jumlah persediaan berkurang untuk memenuhi permintaan yang terjadi seiring berjalannya waktu dan terus menurun sehingga diperlukan pemesanan barang kembali. Sukanto (2003) menyatakan bahwa apabila anggapan yang digunakan dalam model EOQ diberlakukan, maka dimungkinkan membuat kebijaksanaan persediaan yang meminimumkan biaya total. Kebijakan persediaan dapat menentukan jumlah pesanan ekonomis yang bertalian dengan penentuan berapa banyak dipesan dan titik pemesanan kembali yang bertalian dengan kapan mengadakan pesanan. Perhitungan EOQ dapat menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Heizer dan Render (2015) sebagai berikut :

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Selanjutnya untuk menghitung total biaya persediaan yang dikeluarkan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$TC = \left[\frac{D}{Q} S \right] + \left[\frac{Q}{2} H \right]$$

Keterangan :

D = Jumlah Permintaan (Per Tahun)

S = Biaya Pemesanan (Per Tahun)

H = Biaya Penyimpanan (Per unit/tahun)

Q = Jumlah unit yang dipesan

$Q/2$ = Rata-rata Persediaan

D/Q = Jumlah Pemesanan (per tahun)

2.6 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman (*Safety Stock*) adalah unit persediaan yang harus selalu ada dalam perusahaan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dan menghindari terjadinya kehabisan stok (Haming dan Nurnajamudin, 2012). Persediaan pengaman ini akan diperlukan sebagai proteksi terjadinya kehabisan persediaan (*Stockout*) meskipun dengan menerapkan persediaan pengaman berarti akan menambah biaya penyimpanan persediaan (Johnson, 2014). Hal penting yang harus diperhatikan adalah menjaga tingkat pelayanan yang cukup dalam menghadapi permintaan yang tidak pasti dapat ditunjukkan dengan adanya tingkat layanan (*Service level*) yang mampu disediakan oleh perusahaan (Heizer dan Render, 2015).

Untuk menentukan jumlah persediaan pengaman digunakan analisis statistik yaitu dengan standar deviasi yang bertujuan untuk mempertimbangkan penyimpangan-penyimpangan yang telah terjadi antara rata-rata pemakaian bahan baku dengan pemakaian bahan baku yang kemudian ditentukan menggunakan tingkat

layanan (*Service Level*) yang dapat diberikan oleh perusahaan (Assauri, 2008).

Rumus standar deviasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

X = Pemakaian persediaan

\bar{X} = Rata – rata pemakaian persediaan

n = Jumlah data

Setelah menghitung standar deviasi, langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah persediaan pengaman (*Safety Stock*) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Safety Stock} = \text{Standard Deviasi} \times Z$$

Keterangan :

Z = Tingkat Layanan (*Service Level*) yang di tentukan

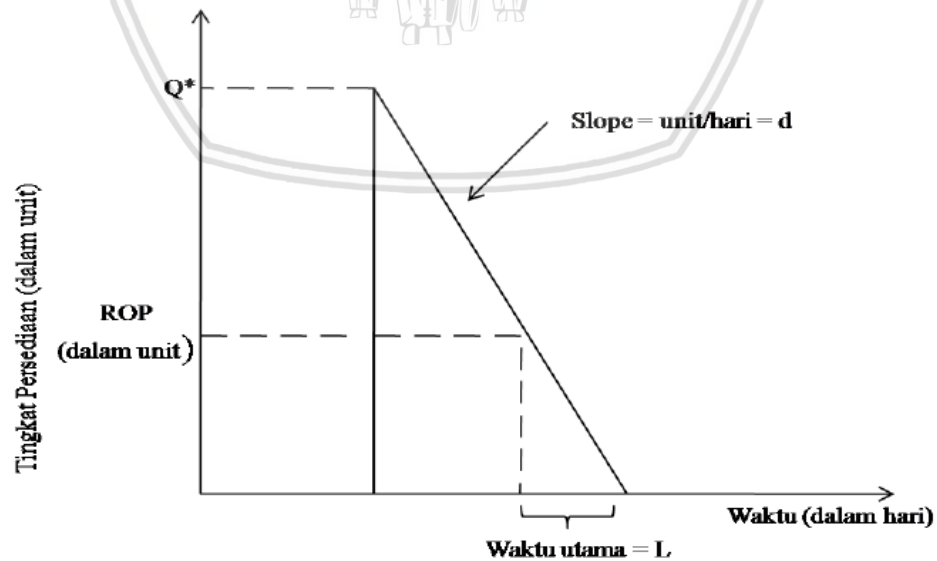
2.7 Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Pada model EOQ, informasi *lead time* belum diperhitungkan sehingga diasumsikan langsung diterima seketika, sesuai ukuran pemesanan yang dilakukan. Tentunya asumsi ini tidak realistis karena sesungguhnya pesanan akan diterima setelah selang waktu tertentu setelah dilakukannya pemesanan. Pada model EOQ

dengan titik pemesanan ulang (*reorder point*), asumsi tersebut ditiadakan, pemesanan harus dilakukan sebelum persediaan menjadi nol, yaitu ketika persediaan mencapai titik pemesanan ulang (Nasution & Prasetyawan, 2008).

Stevenson dan Chuong (2014) menjelaskan bahwa titik pemesanan kembali terjadi ketika kuantitas di tangan jatuh hingga jumlah yang telah ditentukan sebelumnya dan jumlah tersebut biasanya meliputi perkiraan permintaan selama waktu tunggu dan mungkin bantalan ekstra persediaan yang berfungsi untuk mengurangi probabilitas terjadi kehabisan persediaan selama waktu tunggu. Tujuan dalam pemesanan adalah membuat pesanan ketika jumlah persediaan di tangan cukup untuk memenuhi permintaan selama waktu yang dipakai untuk menerima pesanan tersebut (waktu tunggu).

Gambar 2.2
Titik Pemesanan Kembali (ROP)



Sumber : Heizer dan Render, 2015

Berdasarkan kurva diatas maka dalam menghitung besaran titik pemesanan kembali persediaan (*Reorder Point*) adalah sebagai berikut (Heizer dan Render, 2015):

$$ROP = d \times L$$

Keterangan:

d = Permintaan per hari

L = Waktu tunggu pesanan dalam hari

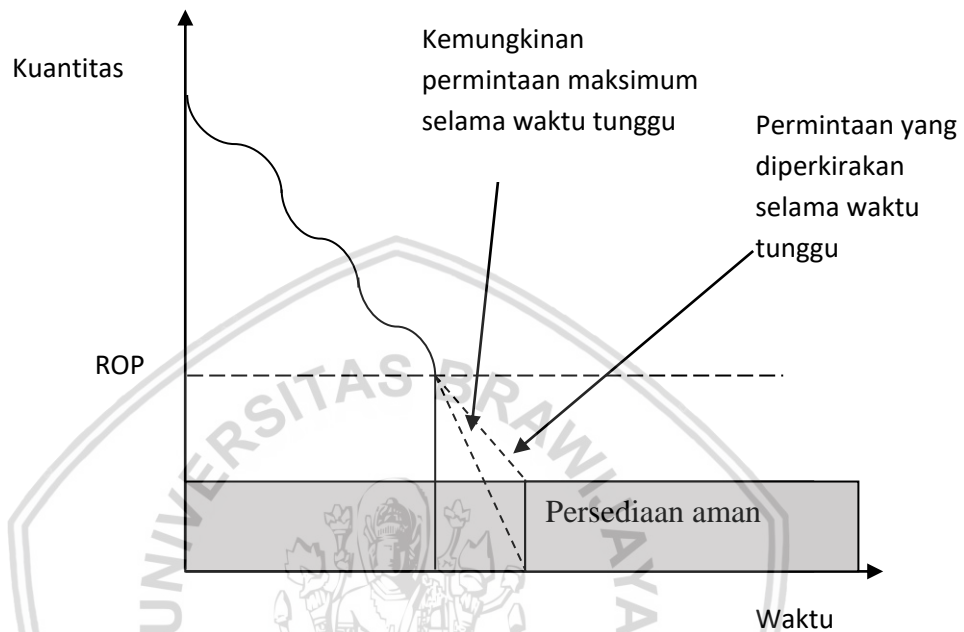
Permintaan per hari, d , dihitung dengan membagi permintaan tahunan, D , dengan jumlah hari kerja dalam setahun :

$$d = \frac{D}{\text{Jumlah hari kerja dalam satu tahun}}$$

Rumus penghitungan titik pemesanan kembali (ROP) ini akan berubah apabila penerapan persediaan pengaman (*Safety Stock*) dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut (Stevenson dan Chuong, 2014):

$$ROP = d \times L + \text{Safety Stock}$$

Gambar 2.3

Persediaan pengaman (*Safety Stock*)

Sumber : Stevenson dan Chuong, 2014

2.8 Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu dibawah ini menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal dan skripsi yang terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis:

- 1) Penelitian pertama berjudul “Perencanaan Persediaan Barang Dengan Metode *Forecasting* dan *EOQ* Pada PT. Tirta Aroma Sari”. Penelitian yang dilakukan oleh Nicky Wijaya & Lim Sanny ini merupakan penelitian terhadap perusahaan yang bergerak di bidang *Fragrance*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa permintaan pelanggan PT. Tirta Aroma Sari agar dapat

meramalkan permintaan di masa yang akan datang dan perusahaan tidak mengalami *overstock* dan *understock*, serta perusahaan dapat mengelola persediaannya dengan mengoptimalkan kuantitas pemesanan sehingga tercapai biaya persediaan yang minimum. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan data primer. Peramalan yang dilakukan adalah dengan menggunakan beberapa metode kemudian dipilih perhitungan peramalan dengan error terkecil sehingga dijadikan dasar sebagai data perkiraan permintaan untuk periode berikutnya. Hasil peramalan tadi kemudian dimasukkan dalam perhitungan *EOQ* dan metode perhitungan *EOQ* yang diterapkan dalam penelitian ini menghemat biaya yang dikeluarkan perusahaan sebesar 32%.

- 2) Penelitian kedua berjudul “Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kopi Di UKM Sido Luhur Sawojajar, Kota Malang”. Penelitian yang dilakukan oleh Fifin Julianti ini menemukan bahwa permasalahan yang terjadi dalam objek penelitian adalah kelebihan bahan baku sehingga biaya penyimpanan atas persediaan menjadi besar dan mempengaruhi kuantitas akhir dari produk akibat terlalu lama disimpan sehingga mengalami penyusutan. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti melakukan peramalan dengan metode winter dan menerapkan metode *EOQ* sebagai pengendalian persediaan beserta *safety stock* dan *reorder point*. Objek penelitian sudah mempunyai *safety stock* dalam persediaannya, namun perhitungan *safety stock* dengan menerapkan metode *EOQ* memberikan

efisiensi lebih baik karena perhitungan EOQ menghasilkan frekuensi pemesanan yang optimal dalam satu periode.

- 3) Penelitian ketiga berjudul “Pengendalian Persediaan Bahan Baku Obat Dengan Menggunakan Metode EOQ Berdasarkan Peramalan *Exponential Smoothing* Pada PT. XYZ”. Penelitian ini dilakukan oleh Fila Distriana & Tedjo Sukmono dimana PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang farmasi. Masalah yang terjadi dalam objek penelitian adalah terjadinya kekurangan & kelebihan bahan baku Antalgin, Paracetamol, dan Piroxicam sementara pengendalian pemesanan bahan baku hanya didasarkan dengan perkiraan. Penelitian ini menggunakan peramalan permintaan dengan metode *exponential smoothing* yang representatif digunakan untuk peramalan jangka pendek. Hasil peramalan kemudian dimasukkan dalam perhitungan metode *EOQ* namun penelitian ini tidak membandingkan biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan metode EOQ sehingga tidak bisa diketahui apakah penerapan metode EOQ pada penelitian ini dapat menghemat total biaya persediaan atau tidak.
- 4) Penelitian berikutnya berjudul “Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kedelai Pada Agroindustri Produksi Tahu RDS”. Penelitian dilakukan oleh Dinar Rizqi Amaliyah dimana permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah terjadinya kelebihan bahan baku sehingga memperbesar biaya penyimpanan. Penelitian ini menggunakan peramalan *time series* dengan metode winter untuk memperkirakan permintaan bahan baku kedelai

di masa mendatang karena objek penelitian tidak melakukan peramalan. Metode winter dipilih karena sesuai dengan plot data kebutuhan bahan baku kedelai dan metode ini dapat mendeteksi adanya unsur *level*, *trend*, dan *seasonal* dalam data sehingga akan menghasilkan peramalan dengan tingkat akurasi yang baik. Hasil peramalan kemudian dimasukkan ke perhitungan metode *EOQ* dan metode ini berhasil menghemat biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan.

- 5) Penelitian terakhir berjudul “Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tembakau Dengan Metode *EOQ* Guna Mencapai Efisiensi Total Biaya Persediaan Bahan Baku Pada PR. Gambang Sutra Kudus”. Masalah yang terjadi dalam penelitian ini adalah perusahaan yang sering mengalami *overstock* karena penentuan persediaan bahan baku didasarkan atas pembelian dan penggunaan bahan baku pada periode sebelumnya dan hal ini dapat menyebabkan pemborosan modal kerja. Penelitian ini tidak melakukan peramalan permintaan sehingga perkiraan kebutuhan bahan baku didasarkan atas penggunaan bahan baku pada periode sebelumnya dimana data yang digunakan adalah selama 3 tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan metode *EOQ* dapat menghemat pengeluaran perusahaan hingga 12,40% dan penggunaan *safety stock* dan *reorder point* yang membantu perusahaan menghindari terganggunya proses produksi.

Tabel 2.1

Ringkasan Hasil Penelitian Terdahulu

| No. | Peneliti | Judul | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|-----|---------------------------------|---|-------------------|--|
| 1 | Nicky Wijaya & Lim Sanny (2014) | Perencanaan persediaan barang dengan metode <i>forecasting</i> dan EOQ pada PT. Tirta Aroma Sari | Deskriptif | Penelitian ini menganalisa permintaan pelanggan agar dapat meramalkan permintaan di masa mendatang sehingga perusahaan tidak mengalami <i>overstock</i> dan <i>understock</i> . Peramalan yang dilakukan merupakan peramalan kuantitatif seperti <i>naive method</i> , <i>moving average</i> , <i>weighted moving average</i> , dan <i>exponential smoothing</i> . |
| 2 | Fifin Julianti (2015) | Analisis perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku kopi di ukm Sido Luhur Sawojajar, Kota Malang | Deskriptif | Penelitian ini menerapkan EOQ pada ukm kopi Sido Luhur yang memiliki kelebihan bahan baku kopi sehingga mempengaruhi kuantitas akhir produk akibat terlalu lama disimpan dan bahan baku lebih banyak mengalami penyusutan. Peneliti melakukan peramalan untuk menentukan perencanaan kebutuhan, kemudian menghitung persediaan dengan EOQ, ROP, dan Safety stock yang berhasil memberikan efisiensi dibanding metode yang dilakukan perusahaan |

Lanjutan tabel 2.1

| | | | | |
|---|--|--|------------|--|
| 3 | Fila Distriana & Tedjo Sukmono (2015) | Pengendalian persediaan bahan baku obat dengan menggunakan metode EOQ berdasarkan peramalan <i>exponential smoothing</i> pada PT. XYZ | Deskriptif | Penelitian ini menggunakan peramalan <i>exponential smoothing</i> dan hasil penelitian menunjukkan peramalan ini representatif untuk digunakan perusahaan menggunakan metode EOQ |
| 4 | Dinar Rizqi Amaliyah (2012) | Perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku kedelai pada agroindustri produksi tahu “RDS” | Deskriptif | Penelitian ini menerapkan metode EOQ untuk menghitung pemesanan ekonomis dalam persediaan kedelai untuk produksi tahu “RDS”. Sebelum menghitung menggunakan EOQ, Peneliti melakukan peramalan <i>time series</i> untuk memprediksi permintaan pasar terhadap produksi tahu “RDS”. Metode EOQ disertai penggunaan ROP dan <i>safety stock</i> dapat menjadi solusi dalam pengendalian persediaan kedelai. |
| 5 | Ilham Alamsyah, Apriatni EP, dan Andi Wijayanto (2013) | Analisa pengendalian persediaan bahan baku tembakau dengan menggunakan metode EOQ guna mencapai efisiensi total biaya persediaan bahan baku pada PR. Gambang Sutra Kudus | Deskriptif | PR. Gambang Sutra Kudus merupakan pabrik rokok yang membutuhkan tembakau sebagai bahan baku produksinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan EOQ lebih efisien dibandingkan kebijakan perusahaan serta penerapan ROP dan <i>safety stock</i> untuk menghindari terganggunya proses produksi |

Sumber : Data diolah, 2017

2.9 Kerangka pemikiran

Gambar 2.4
Kerangka Pemikiran



Sumber : Data diolah, 2017

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jika dilihat dari tujuannya, penelitian ini tergolong penelitian terapan (*Applied Research*). *Applied research* merupakan penelitian yang melibatkan teknik, prosedur, dan metode berdasarkan konsep yang sudah terbukti kebenarannya dan diaplikasikan untuk menghasilkan produk atau kesimpulan lain yang dapat digunakan untuk keperluan lainnya yang lebih bermanfaat dan dapat dirasakan secara langsung oleh masyarakat yang bertujuan agar dapat melakukan sesuatu yang lebih baik, efektif, dan efisien (Widi, 2010). Hasil penelitian tidak perlu sebagai satu penemuan baru, tetapi merupakan aplikasi baru dari penelitian yang telah ada (Nazir, 2014).

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Whitney (1960) menjelaskan bahwa metode ini merupakan pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat dan dapat dikatakan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa yang terjadi pada saat sekarang atau masalah aktual (Whitney, 1960). Metode penelitian deskriptif dalam prosesnya bisa saja membandingkan fenomena-fenomena tertentu sehingga merupakan suatu studi komparatif. Metode ini bertujuan untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat, serta hubungan antar fenomena yang diselidiki (Nazir, 2014). Arikunto (2006) menjelaskan bahwa apabila dalam mengumpulkan data dan

penafsirannya menggunakan rumus-rumus statistik maka menggunakan pendekatan kuantitatif dan pada pendekatan kuantitatif tidak selalu menggunakan hipotesis.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan himpunan elemen yang dapat berupa orang, organisasi atau barang yang akan diteliti (Supranto, 2000). Penelitian ini akan mengambil objek di PT. Cakra Guna Cipta yang beralamat di Jl. Raya Kendalpayak no.332, Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini membutuhkan data-data yang relevan untuk kebutuhan penelitian, berdasarkan hal itu maka penelitian ini akan menggunakan data-data sebagai berikut :

1) Data primer

Data primer merupakan data yang berasal dari objek penelitian yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti tanpa adanya perubahan data. Penelitian ini akan menggunakan data primer yang berkaitan dengan:

- Biaya pemesanan tembakau
- Biaya penyimpanan persediaan tembakau di gudang perusahaan
- Biaya persediaan yang ditanggung perusahaan

2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah diolah sebelumnya yang berasal dari objek penelitian sebagai berikut:

- Profil Perusahaan
- Struktur Organisasi
- Sejarah Perusahaan
- Data kebutuhan tembakau dalam satu periode

Data sekunder juga dikumpulkan dari hasil studi literatur pada berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan penelitian lainnya.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan pengumpulan datanya, penelitian ini akan menggunakan 2 metode sebagai berikut:

1) Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau responden (Nazir, 2014). Peneliti yang tidak melakukan wawancara akan kehilangan informasi yang hanya dapat diperoleh dengan bertanya langsung kepada responden (Widi, 2010). Pada penelitian ini wawancara dilakukan kepada karyawan yang bertanggung jawab di bagian gudang PT. Cakra Guna Cipta. Pertanyaan yang diajukan

adalah seputar proses pengadaan persediaan bahan baku tembakau dan perlakuan terhadap persediaan bahan baku ketika berada di dalam gudang.

2) Observasi

Observasi adalah pengamatan langsung dari lingkungan fisik atau pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang berlangsung yang mencakup semua kegiatan objek atau suatu pekerjaan yang dilakukan dengan sengaja dan sadar untuk mengumpulkan data dan melaksanakan prosedur yang sistematis dan tepat (Arikunto, 2010).

Patton (dalam Poerwandari 1998) menjelaskan bahwa tujuan observasi adalah mendeskripsikan *setting* yang dipelajari, aktivitas-aktivitas yang berlangsung, orang-orang yang terlibat dalam aktivitas, dan makna kejadian di lihat dari perpektif mereka yang terlihat dalam kejadian yang diamati tersebut. Observasi memungkinkan peneliti merefleksikan dan bersikap introspektif terhadap penelitian yang dilakukan. Kegiatan observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mendatangi gudang persediaan tembakau PT. Cakra Guna Cipta dan mengamati proses bongkar muat tembakau saat tiba di gudang.

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dengan pendekatan komparatif yang dipergunakan untuk membahas mengenai perbandingan penentuan persediaan bahan baku tembakau yang

ditentukan perusahaan dengan menggunakan metode *economic order quantity (EOQ)*. Arikunto (2010) menjelaskan langkah-langkah analisis data dalam penelitian deskriptif adalah sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi data-data yang telah ada.
- 2) Membandingkan data-data yang diperoleh dengan teori yang ada.
- 3) Menggambarkan hasil analisis tersebut dan menarik kesimpulan.

Langkah analisis data yang dianalisis dalam penelitian ini secara berurutan adalah sebagai berikut:

1) Peramalan

Peramalan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah peramalan permintaan bahan baku tembakau pada periode yang akan datang dengan menggunakan data pemakaian bahan baku tembakau selama satu tahun sebelumnya (52 minggu). Metode peramalan yang digunakan adalah *winter's method* dimana Metode ini didasarkan pada tiga konstanta pemulusan yaitu unsur stasioner, *trend*, dan musiman dalam data dengan persamaan sebagai berikut:

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-L}} (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}$$

$$I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1 - \beta)I_{t-L}$$

$$F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m}$$

Keterangan:

X_t = Data kebutuhan bahan baku tembakau pada periode t

α, β, γ = Konstanta pemulusan

F_{t+m} = Perkiraan kebutuhan bahan baku tembakau

L = jumlah periode dalam satu siklus musim

Peramalan metode winter ini akan dianalisis dengan menggunakan *software minitab version 16* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Melakukan *input* data pemakaian bahan baku tembakau perusahaan kedalam *worksheet minitab version 16*
- Membuat plot data pemakaian bahan baku tembakau per minggu selama satu tahun. Klik *menu* → *time series* → *time series plot*
- Mengidentifikasi plot pemakaian bahan baku tersebut
- Melakukan peramalan pemakaian bahan baku tembakau menggunakan menggunakan metode winter. Klik *menu* → *time series* → *winter's method* → masukkan *seasonal length 52* → pilih metode *multiplicative* dengan konstanta *level, trend, dan seasonal* yang telah ditentukan
- Pemilihan hasil peramalan didasarkan atas nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) terkecil.

2) Metode *Economic Order Quantity (EOQ)*

EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku tembakau yang optimal dengan meminimalkan total biaya persediaan. Biaya-biaya yang berpengaruh dalam perhitungan metode ini adalah biaya pemesanan setiap kali pesan dan biaya penyimpanan. Heizer dan Render (2015) menjelaskan variabel-variabel yang berpengaruh dalam perhitungan metode *EOQ* sebagai berikut:

Q = Jumlah unit per pesanan

Q* = Jumlah optimal unit per pesanan (*EOQ*)

D = Permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan

S = Biaya pemesanan untuk setiap kali pesan

H = Biaya penyimpanan atau membawa persediaan per unit per tahun

Variabel-variabel ini akan digunakan dalam menghitung biaya pemesanan dan penyimpanan untuk menghasilkan total biaya persediaan minimum dengan persamaan-persamaan berikut:

- a. Biaya pemesanan tahunan = (Jumlah pemesanan per tahun) x (Biaya pemesanan per pesanan)

$$= \left(\frac{\text{Permintaan tahunan}}{\text{Jumlah unit dalam setiap pesan}} \right) (\text{Biaya pesanan per pesanan})$$

$$= \frac{D}{Q} S$$

Komponen biaya pemesanan yang diperhitungkan dalam penelitian ini adalah biaya bongkar muat dan biaya telepon yang dikeluarkan setiap perusahaan melakukan pemesanan bahan baku tembakau

- b. Biaya penyimpanan tahunan = (Rata-rata tingkat persediaan) x (Biaya penyimpanan per unit per tahun)

$$= \left(\frac{\text{Kuantitas pesanan}}{2} \right) (\text{Biaya penyimpanan per unit per tahun})$$

$$= \frac{D}{2} H$$

Komponen biaya penyimpanan yang diperhitungkan adalah biaya keamanan, pajak, listrik, biaya administrasi, dan biaya pemeliharaan persediaan yang dikeluarkan tiap bulannya.

- c. Total biaya persediaan variabel tahunan adalah jumlah dari biaya pesanan dan biaya penyimpanan

Total biaya tahunan = Biaya pesanan + Biaya penyimpanan

$$TC = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

3) Persediaan pengaman (*Safety Stock*)

Persediaan pengaman (*safety stock*) digunakan sebagai proteksi terjadinya kehabisan persediaan dalam waktu tenggang (*lead time*), yaitu waktu antara pemesanan dan penerimaan bahan baku tembakau. Persediaan pengaman dihitung dengan menggunakan standar deviasi dengan persamaan sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

X = Pemakaian persediaan bahan baku tembakau per minggu

\bar{X} = Rata – rata pemakaian tembakau per minggu

n = Jumlah data (52 minggu)

Langkah selanjutnya setelah standar deviasi didapatkan adalah mengalikannya dengan tingkat layanan (*level of service*) yang telah ditentukan lewat tabel distribusi normal sebagai berikut:

$$\text{Safety stock} = \text{standar deviasi} \times Z$$

Keterangan:

Z = Tingkat layanan (*level of service*)

4) Titik pemesanan kembali (*Reorder Point*)

Titik pemesanan kembali digunakan untuk menentukan kapan waktu pemesanan kembali dilakukan agar perusahaan dapat tetap memenuhi permintaan tembakau selama waktu tenggang (*lead time*). *Reorder point* dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{ROP} = d \times L + \text{safety stock}$$

Keterangan:

d = Permintaan tembakau per hari

L = Waktu tenggang (*Lead time*)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran umum perusahaan

4.1.1 Sejarah Perusahaan

Perusahaan rokok PT. Cakra Guna Cipta Malang didirikan pada tanggal 18 Januari 1984. Perusahaan ini berdiri atas prakarsa Bapak Edi Indra Winoto, Bapak Achyat, dan Bapak Hadi Wiranata. Mereka masing-masing menanamkan modal ke perusahaan ini. Lokasi saat itu masih menyewa pada areal tanah yang luasnya 1900,2 m² yang terletak di Jalan Achmad Yani 138 Malang. Untuk mengatur dan menangani pelaksanaan usaha perusahaan, mereka menunjuk Bapak Achyat sebagai pimpinan perusahaan. Seiring dengan perkembangan dan kemajuan usaha yang telah dicapai perusahaan maka pada bulan April 1992 perusahaan membangun gedung sendiri yang berlokasi di Jalan Raya Kendalpayak 332 Kabupaten Malang.

Sejalan dengan itu, terjadi banyak perubahan dalam manajemen perusahaan, yaitu saham milik Bapak Edi Indro Winoto dan Bapak Achyat dibeli oleh Bapak Hadi Wiranata, sehingga Bapak Hadi Wiranata menjadi pemilik tunggal sekaligus menjadi direktur utama, sedangkan pengelolaan dan penanganan manajemen perusahaan sehari-hari Bapak Hadi Wiranata menunjuk Ibu Handayani sebagai direktur. Selain itu, modal perusahaan dengan bertambahnya empat orang penanam modal yaitu Ibu Handayani, Bapak Herman Suryadi, Bapak Aswin Eko Kasan, dan Bapak Djoemani Oetomo membuat perusahaan rokok PT. Cakra Guna Cipta Malang berjalan sampai saat ini.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

- Visi

Menjadi perusahaan besar yang terkemuka dan memiliki peran dominan dalam industri rokok domestik

- Misi

- 1) Menyediakan produk-produk inovatif bermutu tinggi dengan harga yang wajar bagi perokok dewasa yang memenuhi bahkan melebihi harapan konsumen sekaligus memberikan manfaat bagi semua *stakeholder*
- 2) Memberikan kompensasi dan lingkungan kerja yang baik kepada karyawan dan membina hubungan baik dengan mitra usaha
- 3) Menjalin hubungan baik dengan masyarakat sekitar dengan memberikan kesempatan kerja bagi mereka yang memenuhi persyaratan perekrutan.

4.1.3 Lokasi Perusahaan

Lokasi perusahaan memegang peranan penting untuk memperlancar jalannya operasi perusahaan, Oleh karena itu, pemilihan lokasi perusahaan harus cermat dan tepat. Adapun lokasi perusahaan dibagi menjadi dua yaitu tempat kedudukan dan kediaman. Tempat kedudukan dan kediaman PT. Cakra Guna Cipta Malang adalah

sama yaitu terletak di Jalan Raya Kendalpayak 332 Kabupaten Malang, sehingga aktivitas administrasi dan aktivitas produksi dilakukan secara bersamaan. Alasan dari pemilihan tempat kedudukan dan kediaman perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Transportasi lancar (dekat jalan raya)
2. Fasilitas PLN, PDAM, Telkom mudah didapat
3. Tenaga kerja mudah diperoleh

4.1.4 Bentuk badan hukum perusahaan

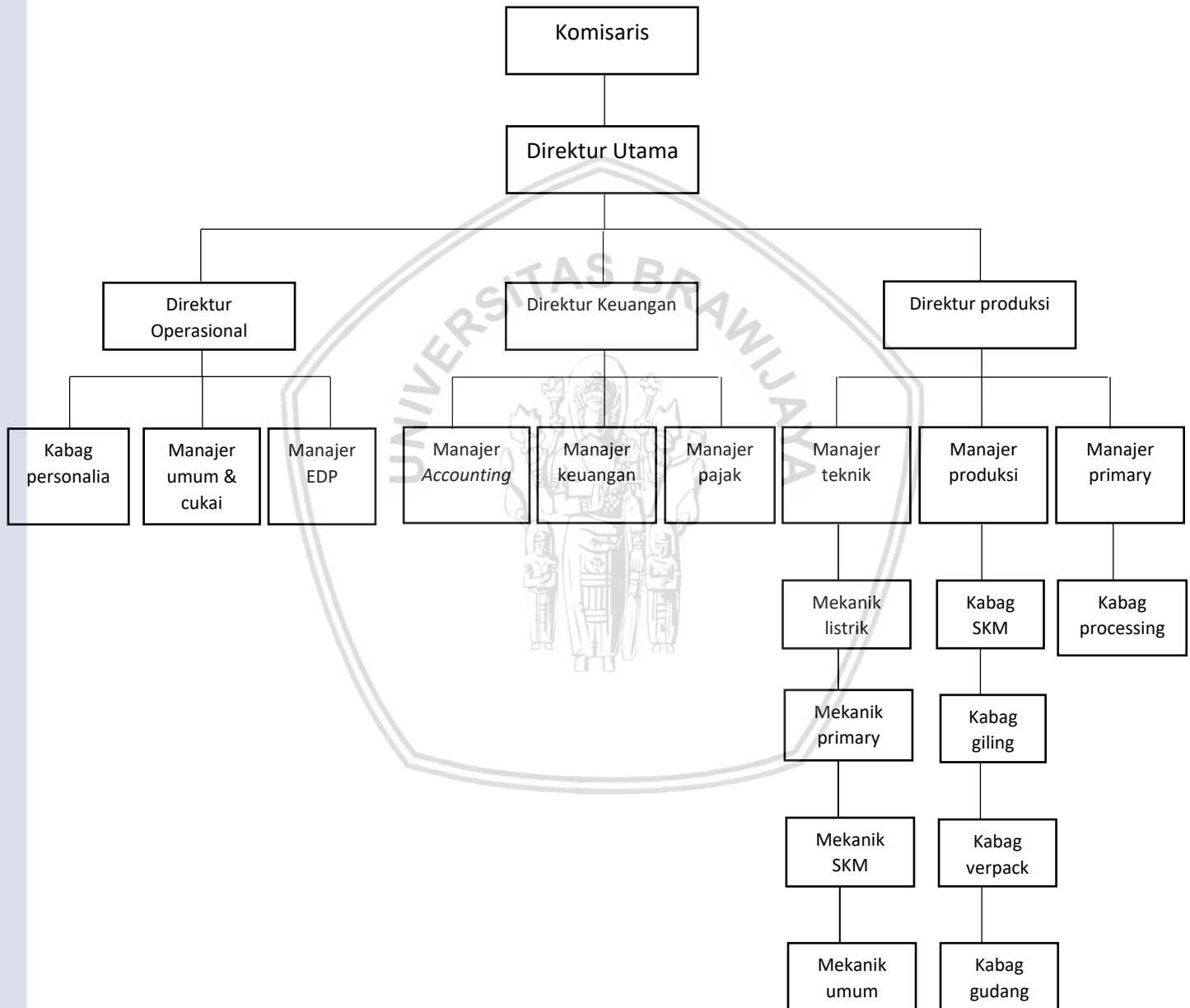
Perusahaan rokok PT. Cakra Guna Cipta Malang adalah perusahaan rokok yang berbentuk PT (Perseroan Terbatas), sedangkan surat izin yang dimiliki perusahaan didalam melaksanakan kegiatan yaitu:

1. Surat izin HO: No. 530.08/02/UG/1991
2. Surat persetujuan prinsip pelaksana No. 495/DJAI/PP/DII/1988, tanggal 28 maret 1988
3. Surat izin dari kantor bea dan cukai No. SIUP 15-19/13-12 Pemasaran/II/92/PAI

4.1.5 Struktur Organisasi

Gambar 4.1

Struktur organisasi PT. Cakra Guna Cipta Malang



Sumber: PT. Cakra Guna Cipta Malang, 2017

4.1.6 Deskripsi jabatan

Tugas dan tanggung jawab tiap-tiap bagian yang terdapat dalam struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut:

1) Komisaris

Komisaris merupakan sebuah dewan yang bertugas untuk melakukan pengawasan dan memberikan nasihat kepada direktur Perseroan Terbatas (PT). Berikut merupakan beberapa tugas dari komisaris:

- a. Melakukan pengawasan atas jalannya usaha PT dan memberikan nasihat kepada direktur
- b. Dalam menjalankan tugas, dewan direksi berdasarkan kepada kepentingan PT dan sesuai dengan maksud dan tujuan PT
- c. Kewenangan khusus dewan komisaris bahwa dewan komisaris dapat diamanatkan dalam anggaran dasar untuk melaksanakan tugas-tugas tertentu direktur apabila direktur berhalangan atau dalam keadaan tertentu

2) Direktur Utama

Merupakan pimpinan tertinggi perusahaan yang diangkat oleh dewan komisaris, adapun tugas-tugas direktur adalah sebagai berikut:

- a. Memimpin dan membina perusahaan secara efektif dan efisien
- b. Menyusun dan melaksanakan kebijaksanaan umum perusahaan
- c. Mengkoordinasikan tugas diantara direktur

- d. Mengadakan kerjasama dengan pihak luar, mengadakan hubungan, maupun perjanjian dengan pihak ketiga
- e. Merencanakan dan mengawasi pelaksana tugas setiap personalia yang bekerja pada perusahaan

3) Direktur operasional

Direktur operasional ini memperoleh tugas dan wewenang mengelola perusahaan serta mengontrol secara langsung laju perkembangan perusahaan dengan tugas-tugas secara rinci sebagai berikut:

- a. Memimpin, mengurus, dan mengelola perusahaan sesuai visi, misi, dan tujuan perusahaan
- b. Menyiapkan organisasi perusahaan secara lengkap dengan rincian tugas-tugasnya
- c. Memberikan segala keterangan tentang kondisi dan perkembangan perusahaan kepada pemilik
- d. Bertanggung jawab terhadap pengawasan kontrol

4) Direktur keuangan

- a. Mengkoordinasikan tugas Manajer keuangan, Manajer akuntansi, dan Manajer pajak
- b. Menyetujui dan menetapkan kebijakan perusahaan yang diajukan oleh Manajer keuangan, Manajer akuntansi, dan Manajer pajak
- c. Merancang dan menyusun strategi perusahaan untuk jangka pendek, menengah, dan panjang pada bagian keuangan, akuntansi, dan pajak

5) Direktur produksi

Direktur produksi dalam melaksanakan tugasnya mengkoordinir Manajer teknik, Manajer produksi, dan Manajer *primary*. Tugas dan wewenang Direktur produksi adalah sebagai berikut:

- a. Mengawasi proses produksi
- b. Menyusun rencana kerja yang sesuai dengan target produksi
- c. Membuat rencana persediaan bahan baku

6) Kabag personalia

Kepala bagian personalia memiliki tanggung jawab mengelola kegiatan bagian personalia dan umum, mengatur kelancaran kegiatan ketenagakerjaan, hubungan industrial dan umum, menyelesaikan masalah yang timbul di lingkungan perusahaan dan bertanggung jawab terhadap kinerja karyawan perusahaan. Tugas dan tanggung jawab kepala bagian personalia adalah sebagai berikut:

- a. Bertanggung jawab kepada manajer operasional
- b. Merencanakan dan mengorganisasikan semua sumber daya manusia dan program pengembangannya
- c. Membantu tercapainya target atau tujuan perusahaan dengan menciptakan lingkungan kerja dimana semua karyawan memperoleh kepuasan terhadap pekerjaannya

7) Manajer *EDP* (*Electronic Data Processing*)

- a. Bertanggung jawab kepada Direktur operasional
- b. Mengawasi dan melakukan evaluasi atas sistem yang telah diterapkan

- c. Bertanggung jawab atas semua masalah komputer yang ada di perusahaan
- d. Memberikan solusi tentang sistem yang memudahkan bagi karyawan dalam menggunakan sistem tersebut

8) Manajer *accounting*

Tugas dan wewenang *accounting* adalah membuat pembukuan transaksi yang telah dilakukan perusahaan, menangani keluar masuknya kas, membuat laporan-laporan untuk diserahkan kepada Direktur keuangan

9) Manajer keuangan

- a. Merencanakan dan menganalisa pembelanjaan perusahaan
- b. Mengatur struktur aktiva (struktur kekayaan perusahaan)
- c. Mengatur struktur finansial
- d. Mengatur struktur modal

10) Manajer pajak

Manajer pajak bertanggung jawab kepada Direktur keuangan. Manajer pajak ini bertugas mengkoordinir segala kegiatan yang berhubungan dengan perpajakan. Tugas dan wewenang manajer pajak adalah sebagai berikut:

- a. Mengkoordinir pembuatan dan meneliti perhitungan pajak pertambahan nilai yang tercantum pada faktur pajak dan menandatangani Surat Setoran Pajak (SSP) pihak ketiga
- b. Mengkoordinir pembuatan dan meneliti kebenaran perhitungan pajak pertambahan nilai yang tercantum pada faktur penjualan atas penjualan lokal

- c. Menjalankan program kerja dalam rangka kewenangan organisasi di lingkup urusan pajak dan asuransi aset perusahaan

11) Manajer teknik

Manajer teknik bertanggung jawab langsung kepada Direktur produksi dalam mengkoordinir segala kegiatan yang berhubungan dengan masalah teknis

- a. Bertanggung jawab terhadap pekerjaan perbaikan dan perawatan alat perusahaan
- b. Mengadakan pengawasan serta pengeluaran-pengeluaran yang berhubungan dengan operasional teknik
- c. Melakukan evaluasi berkaitan dengan pelaksanaan tugas operasional teknik sehari-hari

12) Manajer produksi

Manajer produksi bertanggung jawab langsung kepada direktur produksi dalam mengkoordinir segala kegiatan yang berhubungan dengan proses, baik di bagian produksi maupun utilitas

- a. Mengupayakan tercapainya sasaran produksi, perbaikan proses produksi secara berkesinambungan dalam sistem produksi yang efektif dan efisien
- b. Bertanggung jawab atas pengendalian persediaan bahan baku, bahan penunjang dan proses produksi
- c. Mengupayakan terlaksananya keselamatan dan kesehatan kerja

13) Mekanik listrik

Mekanik listrik bertanggung jawab kepada Manajer teknik dan tugasnya adalah mengkoordinir segala pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan listrik

14) Mekanik *primary*

Mekanik *primary* bertanggung jawab kepada manajer Manajer *primary* untuk mengkoordinir segala pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan peralatan pengolahan

15) Mekanik SKM

Mekanik SKM bertanggung jawab kepada kabag SKM dalam pemeliharaan, pengamatan, perawatan, dan perbaikan alat SKM

16) Kabag Giling

- a. Mengawasi pekerja/buruh yang sedang bekerja agar dapat bekerja secara efektif dan efisien
- b. Bertanggung jawab atas pekerjaan yang ada pada bagian penggilingan
- c. Memberikan laporan tentang pekerjaan secara rutin kepada Manajer produksi

17) Kabag SKM

- a. Mengawasi pekerja/buruh yang sedang bekerja agar dapat bekerja secara efektif dan efisien
- b. Bertanggung jawab atas pekerjaan yang ada pada bagian SKM
- c. Memberikan laporan tentang pekerjaan secara rutin kepada Manajer produksi

18) Kabag pengepakan

- a. Mengawasi pekerja/buruh yang sedang bekerja agar dapat bekerja secara efektif dan efisien
- b. Bertanggung jawab atas pekerjaan yang ada pada bagian pengepakan
- c. Memberikan laporan tentang pekerjaan secara rutin kepada Manajer produksi

19) Kabag gudang

Mengatur proses keluar masuknya barang dan mencatat serta melaporkan pergerakan jumlah persediaan barang dalam gudang

20) Kabag *processing*

Kepala bagian *processing* bertanggung jawab kepada Manajer produksi dan tugasnya adalah mengkoordinir dan mengawasi segala kegiatan proses meliputi operasi, *research and development* laboratorium

4.1.7 Tenaga kerja

Karyawan merupakan faktor penting untuk menunjang keberhasilan pencapaian tujuan perusahaan. Karyawan perusahaan rokok PT. Cakra Guna Cipta malang terdiri dari:

- 1) Karyawan tetap, yaitu karyawan yang terikat hubungan kerja dengan perusahaan dalam waktu yang tidak terbatas
- 2) Karyawan borongan, yaitu karyawan yang bekerja berdasarkan hasil produksi yang terbagi menjadi:
 - a. Borongan tetap, yaitu karyawan borongan yang terdaftar di perusahaan

- b. Borongan lepas, yaitu karyawan yang sewaktu-waktu dapat berhenti

Jumlah karyawan perusahaan rokok PT. Cakra Guna Cipta Malang dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1

Jumlah karyawan dan latar belakang pendidikannya

| Jenis karyawan | Jumlah | Pendidikan |
|-------------------|------------|-------------------------------|
| Karyawan tetap | 95 orang | Sarjana dan SLTA |
| Karyawan borongan | 1365 orang | SLTA, SLTP, SD, dan sederajat |

Sumber: PT. Cakra Guna Cipta, 2017

Sistem pembayaran gaji dan upah yang dilaksanakan oleh PT. Cakra Guna Cipta Malang adalah sebagai berikut:

- 1) Upah borongan, yaitu upah yang dihitung per hari berdasarkan jumlah barang yang dihasilkan, tetapi dibayar per minggu dan dikhususkan untuk karyawan borongan dengan perhitungan jumlah dari kehadiran dalam seminggu dikalikan dengan upah per hari.
- 2) Gaji bulanan, yaitu gaji yang diberikan pada karyawan tiap akhir bulan setelah mereka menyelesaikan pekerjaan dan tugasnya pada bulan tersebut. Gaji diperuntukkan bagi karyawan tetap perusahaan dan besarnya sesuai dengan tingkat jabatan dan masa kerja karyawan.

4.1.8 Proses produksi

Proses produksi adalah proses pengolahan barang dari bahan mentah menjadi barang jadi. Proses produksi PT. Cakra Guna Cipta Malang berjalan secara berkesinambungan, yaitu berdasarkan urutan yang telah ditetapkan. Tahap-tahap pekerjaan dalam proses produksi rokok adalah sebagai berikut:

- 1) Proses pengolahan tembakau

Tembakau rajangan dipersiapkan terlebih dahulu kemudian tembakau dicampur dengan cengkeh yang sudah dalam bentuk rajangan

- 2) Proses pengolahan cengkeh

Berbagai macam cengkeh direndam dalam air selama 4-6 jam kemudian keesokan harinya cengkeh tersebut dirajang dengan mesin dan direndam sampai kering

- 3) Proses pencampuran

Tembakau dan cengkeh yang telah dirajang kemudian dicampur dengan saos rokok dengan menggunakan sekop, garuk, dan mesin kompressor. Setelah itu ditimbang menurut kebutuhan masing-masing jenis rokok. Setelah proses pencampuran kemudian difermentasikan selama 1-2 hari agar bisa menyerap dan rasanya menyatu.

- 4) Proses pembentukan

Dilakukan pada tembakau yang telah dirajang setelah dicampur dengan saos dan dilakukan pembersihan yang berupa pembuangan gagang tembakau dan

kotoran-kotoran dari potongan galansi dan potongan besek. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang.

5) Proses penggilingan/pelintingan

Proses penggilingan ini menggunakan kertas ambri dan tembakau campuran yang telah disimpan beberapa hari dimasukkan secara teratur dalam alat giling yang kemudian menghasilkan batang-batang rokok.

6) Proses pengguntingan

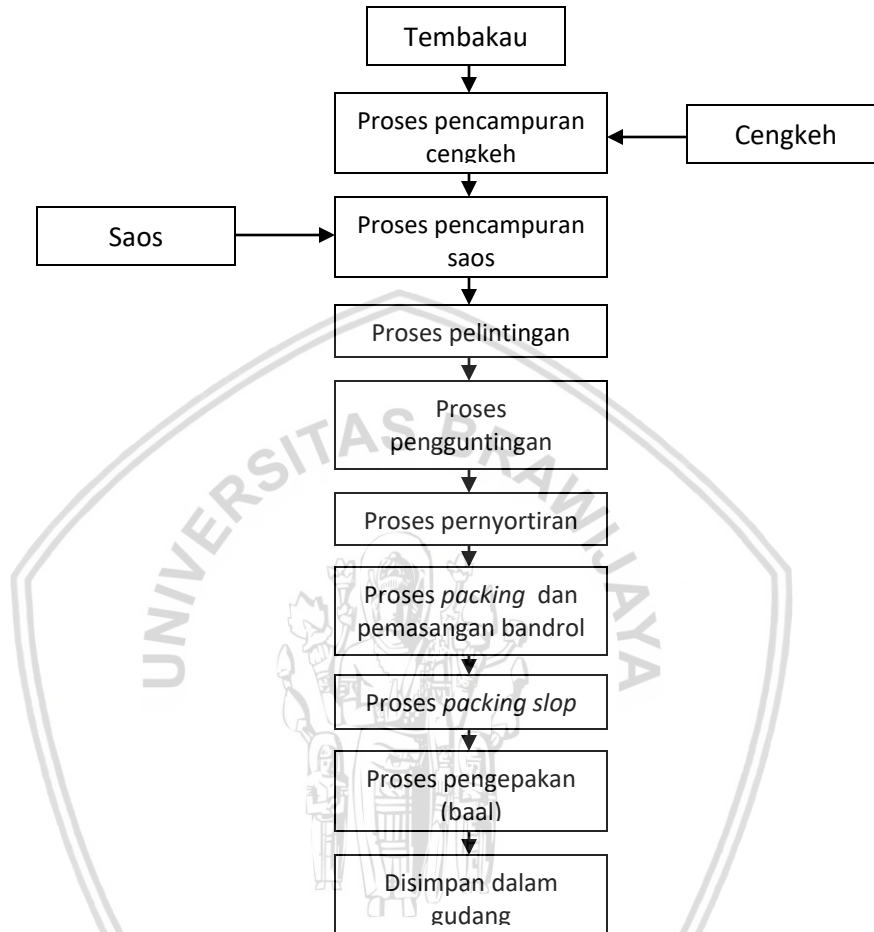
Proses pengguntingan yang dimaksud adalah proses pengguntingan ujung-ujung batang rokok yang belum rapi dengan menggunakan gunting

7) Proses penyortiran

Setelah proses penggilingan dan pengguntingan, rokok-rokok tersebut disortir untuk memeriksa kepadatan penggilingan/pelintingan rokok. Setelah rokok memenuhi syarat-syarat dipak menjadi 12 atau 16 batang sesuai dengan *brand paper* yang telah disediakan kemudian dilanjutkan dengan pemberian bandrol.

8) Proses pembungkusan

Proses pembungkusan adalah proses menjadi satuan yang sama terdiri dari 12 dan 16 batang, kemudian menjadikannya dalam satuan bal yang dibungkus dengan kertas pembungkus (kertas aspal). Pada bagian luar diberikan cap perusahaan serta kode tanda produksinya. Setelah itu langsung dikirim ke gudang dan siap dijual atau dikirim.

Gambar 4.2**Proses produksi rokok PT. Cakra Guna Cipta Malang**

Sumber: PT. Cakra Guna Cipta, 2017

4.1.9 Pemasaran produk

Kegiatan promosi yang dilakukan PT. Cakra Guna Cipta Malang dalam memasarkan produknya adalah dengan menjadi sponsor dalam kegiatan olahraga, pembuatan kalender pada akhir tahun, dan pembuatan kaos yang berlogo perusahaan. Beberapa kegiatan pemasaran yang dilakukan oleh PT. Cakra Guna Cipta Malang adalah sebagai berikut:

1) Daerah penjualan

- a. Daerah Pulau Jawa, meliputi Besuki, Babat, Bojonegoro, Garut, Madura, Magelang, dan Surabaya.
- b. Daerah luar Pulau Jawa, meliputi Banjarmasin, Kupang, Kendari, Lombok, Medan, Samarinda, Palu, dan Ternate.

2) Kebijakan produk dan harga

Harga jual merupakan nilai yang dinyatakan dalam rupiah yang harus dibayar oleh pembeli dan dalam menentukan harga jual, perusahaan menggunakan metode *cost plus pricing* yaitu harga jual ditentukan oleh total biaya dan laba yang diharapkan. Penentuan harga ini juga ditetapkan berdasarkan hasil rapat antar departemen terkait dan harus disahkan oleh pemerintah. Setelah harga jual rokok disetujui, maka harga akan ditulis atau dipatok dalam pita cukai.

Kebijakan yang dilakukan oleh perusahaan adalah potongan 5%-10% untuk penjualan tunai dan potongan 10%-20% untuk penjualan kredit dengan jangka waktu pembayaran satu bulan. Harga rokok sudah dipatok pada pita cukai sehingga potongan ini merupakan keuntungan bagi penjual dan jumlah potongan berbeda-beda tergantung jenis rokok dan besarnya transaksi pembelian. Perusahaan belum memberikan kebijakan penjualan kredit bagi pelanggan yang membayar sebelum tanggal jatuh tempo. Penentuan kebijakan ini cepat berubah dengan mempertimbangkan penentuan kebijakan penjualan dari pesaing untuk memenangkan persaingan

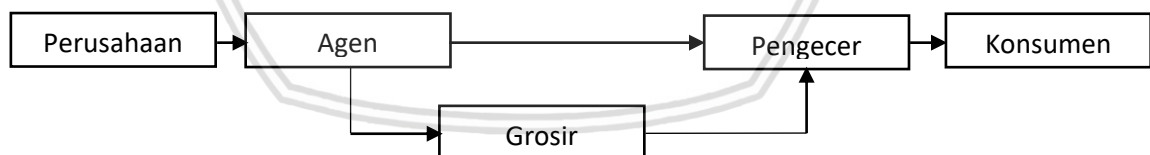
3) Saluran pemasaran

Saluran distribusi pemasaran yang digunakan PT. Cakra Guna Cipta Malang ada 2 macam:

a. Saluran melalui bantuan grosir

Hasil produksi dari PT. Cakra Guna Cipta Malang selain dipasarkan langsung ke pengecer, hasil produksi dipasarkan juga dengan bantuan grosir-grosir yang sudah menjalin kerjasama dengan perusahaan. Pihak grosir akan mengambil barang dari pabrik di agen-agen yang sudah ditentukan oleh perusahaan, kemudian tidak langsung dijual kepada konsumen tetapi dijual kepada pengecer-pengecer yang sudah bekerjasama dengan grosir tersebut. Untuk lebih memperjelas aliran pemasarannya dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:

Gambar 4.3
Saluran pemasaran melalui bantuan grosir

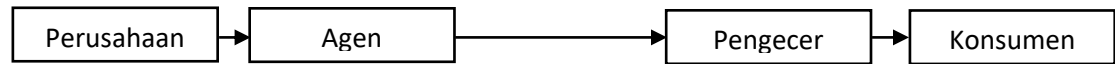


Sumber: PT. Cakra Guna Cipta, 2017

b. Saluran pemasaran tanpa melalui bantuan grosir

Hasil produksi dari perusahaan langsung dipasarkan kepada pengecer dari agen-agen yang sudah ditentukan oleh perusahaan seperti gambar 4.3 berikut:

Gambar 4.4
Saluran pemasaran tanpa grosir



Sumber: PT. Cakra Guna Cipta, 2017

4) Pesaing

Perusahaan dalam memasarkan produknya menghadapi beberapa pesaing baik besar maupun kecil, terutama yang berasal dari wilayah Malang sendiri.

Pesaing-pesaing tersebut antara lain:

- a. Perusahaan rokok “Djagung Padi” Malang
- b. Perusahaan rokok “Saga” Malang
- c. Perusahaan rokok “Grendel” Malang
- d. Perusahaan rokok “Sukun” Malang

4.2 Peramalan permintaan

Peramalan permintaan dalam penelitian ini dilakukan untuk memperkirakan pemakaian bahan baku tembakau pada periode yang akan datang. Peramalan memang tidak sepenuhnya akurat, namun melakukan peramalan dengan metode yang tepat akan meminimalisir kerugian yang didapat perusahaan apabila tidak melakukan peramalan seperti persediaan yang berlebih atau kehilangan keuntungan karena tidak dapat memenuhi permintaan. Pada sisi lain, keuntungan melakukan peramalan terhadap pemakaian bahan baku tembakau adalah perusahaan dapat memiliki dasar yang dapat dijadikan pertimbangan dalam mengambil keputusan dalam memperkirakan pemakaian bahan baku tembakau untuk periode yang akan datang.

Langkah pertama yang dilakukan dalam melakukan peramalan pada penelitian ini adalah melakukan plot data pemakaian bahan baku tembakau tahun 2016 pada tabel 4.2 menjadi gambar 4.4 berikut:

Tabel 4.2

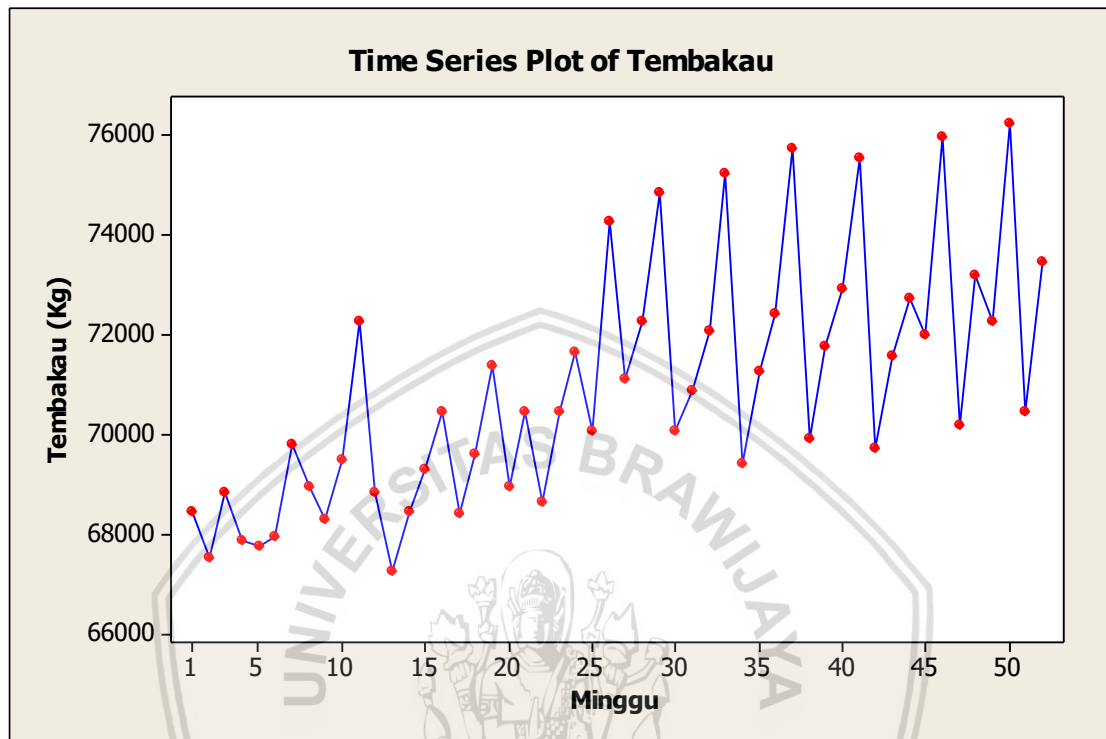
Data pemakaian bahan baku tembakau (Kg)

| Minggu | Jumlah Pemakaian | Minggu | Jumlah Pemakaian | Minggu | Jumlah Pemakaian | Minggu | Jumlah Pemakaian |
|--|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------------|------------------|
| 1 | 68.456 | 14 | 68.450 | 27 | 71.083 | 40 | 72.920 |
| 2 | 67.530 | 15 | 69.273 | 28 | 72.266 | 41 | 75.518 |
| 3 | 68.835 | 16 | 70.456 | 29 | 74.835 | 42 | 69.728 |
| 4 | 67.847 | 17 | 68.413 | 30 | 70.045 | 43 | 71.551 |
| 5 | 67.740 | 18 | 69.600 | 31 | 70.868 | 44 | 72.734 |
| 6 | 67.950 | 19 | 71.360 | 32 | 72.051 | 45 | 71.981 |
| 7 | 69.773 | 20 | 68.950 | 33 | 75.210 | 46 | 75.948 |
| 8 | 68.956 | 21 | 70.425 | 34 | 69.420 | 47 | 70.158 |
| 9 | 68.288 | 22 | 68.635 | 35 | 71.243 | 48 | 73.164 |
| 10 | 69.475 | 23 | 70.458 | 36 | 72.426 | 49 | 72.256 |
| 11 | 72.235 | 24 | 71.641 | 37 | 75.704 | 50 | 76.223 |
| 12 | 68.825 | 25 | 70.050 | 38 | 69.914 | 51 | 70.433 |
| 13 | 67.240 | 26 | 74.260 | 39 | 71.737 | 52 | 73.439 |
| Total pemakaian bahan baku tembakau | | | | | | 3.687.976 kg | |
| Rata-rata pemakaian bahan baku tembakau (per minggu) | | | | | | 70.922 kg | |

Sumber: PT. Cakra Guna Cipta, 2017

Gambar 4.5

Plot data pemakaian bahan baku tembakau

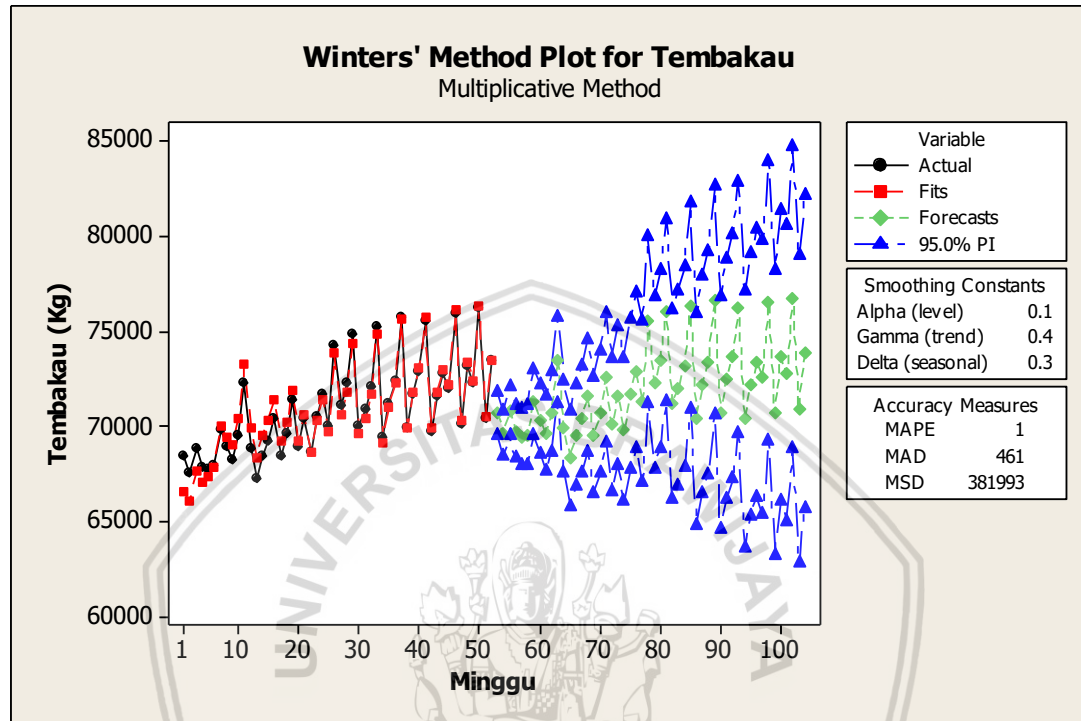


Sumber: Data diolah, 2017

Berdasarkan gambar 4.4 dapat dilihat bahwa pola data dalam pemakaian bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta adalah musiman karena terdapat gerakan berulang-ulang dalam periode mingguan dan cenderung mengalami peningkatan menuju akhir tahun pada tahun 2016. Metode peramalan yang dapat digunakan untuk pola data ini adalah metode winter. Metode Winter merupakan metode peramalan yang mempertimbangkan adanya unsur *trend* dan *seasonal* dalam data sehingga dapat memberikan hasil peramalan yang baik. Perhitungan peramalan pada penelitian ini dilakukan untuk meramalkan pemakaian bahan baku tembakau pada tahun 2017 menggunakan *software minitab version 16* dengan hasil peramalan sebagai berikut:

Gambar 4.6

Plot data peramalan bahan baku tembakau



Sumber: Data diolah, 2017

Gambar 4.5 menunjukkan hasil peramalan pemakaian bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta Malang untuk 52 minggu ke depan. Hasil peramalan ditunjukkan dengan grafik berwarna hijau yang menunjukkan hasil peramalan pemakaian bahan baku yang berfluktuatif. Grafik berwarna biru menunjukkan rentangan tertinggi dan terendah hasil peramalan. Hasil peramalan yang baik tidak melebihi batas atas yang akan menyebabkan terlalu banyak persediaan dan tidak melebihi batas bawah yang akan membuat perusahaan kekurangan persediaan yang akan menyebabkan kerugian. Nilai konstanta pemulusan untuk *alpha*, *trend*, dan *seasonal* pada gambar diatas didapat secara *trial and error* sehingga didapat

keakuratan peramalan untuk *MAD* dan *MSD* sebesar 461 dan 381993 sementara *MAPE* sebesar 1% yang berarti kebenaran yang dapat diterima dari hasil peramalan ini adalah 99%. Hasil peramalan secara rinci dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3

Hasil peramalan bahan baku tembakau (Kg)

| Minggu | Jumlah Pemakaian | Minggu | Jumlah Pemakaian | Minggu | Jumlah Pemakaian | Minggu | Jumlah Pemakaian |
|--|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------------|------------------|
| 1 | 70.687 | 14 | 69.535 | 27 | 72.306 | 40 | 73.669 |
| 2 | 69.611 | 15 | 70.364 | 28 | 73.490 | 41 | 76.256 |
| 3 | 70.826 | 16 | 71.569 | 29 | 76.076 | 42 | 70.376 |
| 4 | 69.680 | 17 | 69.504 | 30 | 71.177 | 43 | 72.186 |
| 5 | 69.444 | 18 | 70.725 | 31 | 71.978 | 44 | 73.351 |
| 6 | 69.538 | 19 | 72.531 | 32 | 73.140 | 45 | 72.566 |
| 7 | 71.290 | 20 | 70.101 | 33 | 76.302 | 46 | 76.541 |
| 8 | 70.355 | 21 | 71.619 | 34 | 70.385 | 47 | 70.685 |
| 9 | 69.587 | 22 | 69.814 | 35 | 72.188 | 48 | 73.694 |
| 10 | 70.724 | 23 | 71.680 | 36 | 73.341 | 49 | 72.761 |
| 11 | 73.474 | 24 | 72.890 | 37 | 76.613 | 50 | 76.738 |
| 12 | 69.962 | 25 | 71.273 | 38 | 70.711 | 51 | 70.892 |
| 13 | 68.322 | 26 | 75.550 | 39 | 72.513 | 52 | 73.900 |
| Total perkiraan pemakaian bahan baku tembakau | | | | | | 3.744.493 kg | |
| Rata-rata perkiraan pemakaian bahan baku tembakau (per minggu) | | | | | | 72.009 kg | |

Sumber: Data diolah, 2017

Hasil peramalan pemakaian bahan baku tembakau pada tabel 4.3 ini akan dijadikan dasar dalam menghitung total biaya persediaan yang ditanggung perusahaan dan perhitungan dengan menggunakan metode *economic order quantity (EOQ)*.

4.3 Analisis biaya persediaan bahan baku

Biaya-biaya persediaan yang diperhitungkan disini adalah biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan dalam melakukan pengadaan persediaan bahan baku tembakau yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku tembakau di gudang PT. Cakra Guna Cipta Malang.

4.3.1 Biaya pemesanan

Biaya pemesanan merupakan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan setiap melakukan pemesanan persediaan bahan baku tembakau ke *supplier*. Macam-macam biaya yang dikeluarkan perusahaan setiap melakukan pemesanan persediaan bahan baku tembakau dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4

Komponen biaya pemesanan bahan baku tembakau

| No | Komponen Biaya | Jumlah Biaya |
|-----------------------|----------------|---------------|
| 1 | Bongkar muat | Rp. 462.000,- |
| 2 | Telepon | Rp. 1.600,- |
| Total biaya pemesanan | | Rp. 463.600,- |

Sumber: Data diolah, 2017

Berdasarkan tabel 4.4 jumlah biaya yang harus dikeluarkan perusahaan setiap melakukan pemesanan persediaan bahan baku tembakau dari *supplier* sebesar Rp. 463.600 dengan perincian komponen biaya sebagai berikut:

- 1) Biaya bongkar muat didapat dari jumlah buruh yang terlibat dalam kegiatan bongkar muat persediaan tembakau ke dalam gudang sebanyak 6 orang yang diberi upah masing-masing Rp. 77.000.
- 2) Biaya telepon didapat dari penggunaan telepon selama 5 menit dengan tarif Rp 320 per menitnya.

4.3.2 Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan karena adanya persediaan bahan baku tembakau di gudang. Perhitungan biaya penyimpanan ini adalah jumlah yang dikeluarkan setiap bulannya. Komponen biaya penyimpanan persediaan bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta Malang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5

Komponen biaya penyimpanan bahan baku tembakau

| No | Komponen Biaya | Jumlah Biaya |
|-------------------------|----------------|------------------|
| 1 | Keamanan | Rp. 6.300.000,- |
| 2 | Pajak | Rp. 504.000,- |
| 3 | Listrik | Rp. 250.000,- |
| 4 | Pemeliharaan | Rp. 3.470.000,- |
| 5 | Administrasi | Rp. 40.000,- |
| Total biaya penyimpanan | | Rp. 10.564.000,- |

Sumber: Data diolah, 2017

Berdasarkan tabel 4.5 jumlah biaya yang harus dikeluarkan perusahaan setiap bulannya dalam menyimpan persediaan bahan baku tembakau sebesar Rp. 10.564.000 dengan perincian komponen biaya sebagai berikut:

- 1) Biaya keamanan sebesar Rp. 6.300.000 dikeluarkan untuk membayar 3 orang satpam yang digaji Rp. 2.100.000 per bulannya.
- 2) Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membayar pajak diperoleh dari biaya pajak tahunan gudang yang dimiliki sendiri oleh perusahaan sebesar Rp. 6.048.000
- 3) Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membayar listrik dikeluarkan untuk keperluan penerangan di dalam gudang. Jumlah Rp. 250.000 didapat dari data yang dimiliki PT. Cakra Guna Cipta Malang yang merupakan rata-rata jumlah yang dikeluarkan untuk membayar listrik per bulannya.
- 4) Biaya pemeliharaan adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk menjaga bahan baku tembakau dari serangan hama yang dapat merusak bahan baku. Perusahaan menggunakan *phostoxin* sebagai tindakan preventif untuk melindungi bahan baku tembakau.
- 5) Biaya administrasi adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam mengurus proses administrasi keluar masuknya persediaan seperti penggunaan surat jalan.

Perlu diketahui bahwa biaya penyimpanan mempertimbangkan banyaknya unit yang disimpan di dalam gudang, sehingga biaya penyimpanan per bulan sebesar Rp 10.564.000 harus dikali 12 bulan untuk mendapatkan biaya penyimpanan tahunan sebesar Rp 126.768.000. Biaya penyimpanan tahunan kemudian dibagi dengan banyaknya unit (Kg) bahan baku tembakau di dalam gudang pada tahun 2017 sebesar

3.744.493 Kg, sehingga akan didapat biaya penyimpanan sebesar Rp 34/Kg tembakau.

4.4 Analisis pengadaan persediaan bahan baku tembakau metode perusahaan

PT. Cakra Guna Cipta Malang dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau didasarkan pada rata-rata pemakaian bahan baku tembakau per minggu pada periode tahun terakhir (tahun 2016). Setelah rata-rata pemakaian bahan baku tembakau diketahui, selanjutnya perusahaan melebihkan 10%-15% sebagai antisipasi fluktuasi pemakaian bahan baku pada periode selanjutnya (tahun 2017).

Jumlah pemakaian bahan baku tembakau tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 4.2 yaitu sebesar 3.687.976 kg dibagi dengan banyaknya minggu (52) maka dapat diketahui rata-rata pemakaian bahan baku tembakau sebesar 70.922 kg. Pada tahun 2017 perusahaan menetapkan pemesanan jumlah bahan baku tembakau per minggu sebesar 80.000 kg atau 12% lebih banyak dari rata-rata pemakaian bahan baku tembakau pada tahun 2016. PT. Cakra Guna Cipta Malang dalam melakukan pemesanan bahan baku tembakau dilakukan tiap 3 minggu sekali dengan jumlah pemesanan 240.000 kg, sehingga dalam setahun perusahaan akan melakukan frekuensi pemesanan bahan baku sebanyak 17 kali.

Perhitungan total biaya persediaan yang ditanggung perusahaan dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Jumlah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan dapat

dilihat pada tabel 4.4 dan 4.5, setelah itu dapat dihitung total biaya persediaan metode aktual perusahaan sebagai berikut (Heizer dan Render, 2015):

$$\begin{aligned}
 TC &= \left[\frac{D}{Q} S \right] + \left[\frac{Q}{2} H \right] \\
 &= \left[\frac{3.744.493 \text{ Kg}}{240.000 \text{ Kg}} \text{ Rp. } 463.600 \right] + \left[\frac{240.000 \text{ Kg}}{2} \text{ Rp } 34 \right] \\
 &= \text{Rp } 9.323.112 + \text{Rp } 4.080.000 \\
 &= \text{Rp } 13.403.112
 \end{aligned}$$

4.5 Analisis pengendalian bahan baku tembakau metode *EOQ*

4.5.1 Economic Order Quantity (*EOQ*)

Perhitungan metode *EOQ* digunakan untuk mencari jumlah kuantitas bahan baku tembakau yang dipesan sehingga akan meminimumkan biaya persediaan yang dipengaruhi oleh biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Persamaan yang digunakan dalam metode *EOQ* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\
 Q^* &= \sqrt{\frac{2 \times 3.744.493 \text{ Kg} \times \text{Rp } 463.600}{\text{Rp } 34}} \\
 &= 319.554 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dapat dilihat bahwa kuantitas pemesanan optimal dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau adalah sebesar 319.554 Kg. Setelah mengetahui jumlah kuantitas optimal berdasarkan perhitungan metode *EOQ*, berikutnya dapat dihitung jumlah frekuensi pemesanan bahan baku tembakau dalam satu tahun dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q^*} \\ &= \frac{3.744.493 \text{ Kg}}{319.554 \text{ Kg}} \\ &= 12 \text{ Kali} \end{aligned}$$

4.5.2 Persediaan pengaman (*Safety stock*)

Persediaan pengaman (*Safety stock*) diperlukan sebagai pengaman untuk mengantisipasi apabila terjadi kekurangan bahan baku tembakau akibat fluktuasi permintaan. Pada sisi lain, Persediaan pengaman ini diadakan karena adanya waktu tenggang (*lead time*), yaitu waktu yang dibutuhkan dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau mulai dari pemesanan dilakukan hingga barang tiba di gudang. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan perhitungan persediaan pengaman adalah dengan menghitung penyimpangan yang terjadi antara pemakaian bahan baku tembakau (X) pada tabel 4.3 dengan rata-rata pemakaian bahan baku tembakau (\bar{X}) pada tabel 4.3 sebesar 72.009 Kg. Rincian perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6

Perhitungan standar deviasi

| Minggu | $(X - \bar{X})$ | $(X - \bar{X})^2$ | Minggu | $(X - \bar{X})$ | $(X - \bar{X})^2$ |
|--------|-----------------|-------------------|--------|-----------------|-------------------|
| 1 | -1.322 | 1.747.127,076 | 27 | 297 | 88.118,88496 |
| 2 | -2.398 | 5.752.316,011 | 28 | 1.481 | 2.193.815,95 |
| 3 | -1.183 | 1.399.054,05 | 29 | 4.067 | 16.544.370,9 |
| 4 | -2.329 | 5.423.785,197 | 30 | -832 | 692.183,2886 |
| 5 | -2.565 | 6.581.154,087 | 31 | -31 | 947,9677677 |
| 6 | -2.471 | 6.103.616,472 | 32 | 1.131 | 1.279.358,953 |
| 7 | -7.19 | 516.659,5114 | 33 | 4.293 | 18.432.627,14 |
| 8 | -1.654 | 2.735.814,321 | 34 | -1.624 | 2.636.664,337 |
| 9 | -2.422 | 5.864.033,558 | 35 | 179 | 32.186,01714 |
| 10 | -1.285 | 1.650.825,215 | 36 | 1.332 | 1.774.403,866 |
| 11 | 1.465 | 2.144.777,502 | 37 | 4.604 | 21.197.671,62 |
| 12 | -2.047 | 4.190.076,287 | 38 | -1.298 | 1.684.406,575 |
| 13 | -3.687 | 13.593.054,44 | 39 | 504 | 254.404,0016 |
| 14 | -2.474 | 6.122.307,899 | 40 | 1.660 | 2.756.876,857 |
| 15 | -1.645 | 27.044.58,246 | 41 | 4.247 | 18.034.414,89 |
| 16 | -440 | 193.591,311 | 42 | -1.633 | 2.665.192,192 |
| 17 | -2.505 | 6.277.230,077 | 43 | 177 | 31.241,37627 |
| 18 | -1.284 | 1.649.836,855 | 44 | 1.342 | 1.800.730,234 |
| 19 | 522 | 272.988,3457 | 45 | 557 | 310.362,5803 |
| 20 | -1.908 | 3.641.296,693 | 46 | 4.532 | 20.539.015,06 |
| 21 | -390 | 152.264,1844 | 47 | -1.324 | 1.752.286,527 |
| 22 | -2.195 | 4.818.533,178 | 48 | 1.685 | 2.839.570,042 |
| 23 | -329 | 108.192,3514 | 49 | 752 | 565.885,8056 |
| 24 | 881 | 777.020,986 | 50 | 4.729 | 22.359.526,83 |
| 25 | -736 | 542.274,4495 | 51 | -1.117 | 1.247.924,587 |
| 26 | 3.541 | 12.540.526,43 | 52 | 1.891 | 3.576.658,586 |
| Total | | | | | 242.793.659,8 |

Sumber: Data diolah, 2017

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.6 selanjutnya dapat dihitung dengan persamaan standar deviasi sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{242.793.659,8}{52 - 1}}$$

$$S = \sqrt{4.760.659,9960784}$$

$$S = 2.181,89 \sim 2.182 \text{ Kg}$$

Hasil perhitungan standar deviasi ini selanjutnya akan dikalikan dengan tingkat pelayanan (*service level*) yang diinginkan perusahaan. PT. Cakra Guna Cipta Malang dalam melakukan produksi rokok tidak ingin mengalami kerugian karena hilangnya kesempatan dalam meraup keuntungan, sehingga permintaan tembakau harus selalu dapat dipenuhi. Oleh karena itu, mengacu pada tabel presentase permintaan normal pada lampiran 2 maka ditetapkan bahwa perusahaan memiliki *level of service* sebesar 3 yang berarti persentasenya sebesar 99,9%. Perhitungan jumlah persediaan pengaman adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} SS &= 2.182 \text{ Kg} \times 3 \\ &= 6.546 \text{ Kg} \end{aligned}$$

4.5.3 Titik pemesanan kembali (*Reorder point*)

Persediaan bahan baku tembakau PT. Cakra Guna Cipta Malang akan terus berkurang untuk memenuhi permintaan pemakaian bahan baku. Oleh karena itu, perusahaan perlu menetapkan waktu untuk melakukan pemesanan persediaan kembali

sehingga kontinuitas produksi dapat terus dipertahankan. Perhitungan yang dilakukan dalam *reorder point* akan memberikan informasi bagi perusahaan di saat kuantitas berapa pemesanan akan dilakukan. Perhitungan yang dilakukan dalam *reorder point* mempertimbangkan jumlah pemakaian bahan baku tembakau per hari, waktu tunggu (*lead time*), dan jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) sebagai antisipasi kehabisan persediaan.

Langkah awal dalam perhitungan *reorder point* adalah membagi pemakaian bahan baku tembakau dalam satu tahun dengan banyaknya hari kerja dalam setahun sebagai berikut:

$$d = \frac{3.744.493 \text{ Kg}}{312 \text{ Hari}}$$

$$d = 12.001,58 \sim 12.002 \text{ Kg}$$

Pemakaian bahan baku tembakau per harinya sebesar 12.002 Kg, kemudian jumlah ini dikalikan dengan waktu tunggu pemesanan selama 2 hari dan ditambah banyaknya jumlah persediaan pengaman sebesar 6.546 Kg. Berikut ini adalah persamaan dalam perhitungan *reorder point*:

$$ROP = d \times L + SS$$

$$= 12.002 \times 2 + 6.546$$

$$= 30.550 \text{ Kg.}$$

4.5.4 Total biaya persediaan

Total biaya persediaan yang diperhitungkan disini adalah total biaya persediaan yang akan perusahaan keluarkan apabila menerapkan metode *EOQ* dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau. Berikut adalah persamaan dalam menghitung total biaya persediaan:

$$\begin{aligned}
 TC &= \left[\frac{D}{Q} S \right] + \left[\frac{Q + \text{Safety stock}}{2} H \right] \\
 &= \left[\frac{3.744.493 \text{ Kg}}{319.554 \text{ Kg}} \text{Rp. } 463.600 \right] + \left[\frac{326.100 \text{ Kg}}{2} \text{Rp } 34 \right] \\
 &= \text{Rp } 5.432.405 + \text{Rp } 5.543.700 \\
 &= \text{Rp } 10.976.105
 \end{aligned}$$

4.6 Pembahasan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta Malang, maka kedua perhitungan ini dapat dibandingkan untuk menganalisis metode mana yang lebih efisien untuk diimplementasikan dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau.

PT. Cakra Guna Cipta Malang dalam proses pengadaan bahan baku tembakau belum melakukan peramalan permintaan terhadap pemakaian bahan baku tembakau sehingga untuk menentukan kuantitas pemesanan bahan baku maka perusahaan melebihi 10-15% dari pemakaian bahan baku tembakau pada periode sebelumnya. Frekuensi pemesanan dilakukan setiap 3 minggu sekali sehingga perusahaan tidak menerapkan *reorder point* untuk mengetahui kapan pemesanan ulang dilakukan, sedangkan untuk *safety stock* perusahaan mengandalkan pemesanan bahan baku

tembakau yang dilebihkan dalam pemesanannya yang sejauh ini dianggap efisien dan perusahaan belum pernah mengalami kehabisan bahan baku tembakau untuk memenuhi permintaan produksi rokok.

Pada sisi lain perhitungan peramalan yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan melakukan peramalan terhadap pemakaian bahan baku tembakau dengan menggunakan metode winter. Metode winter dipilih karena metode ini paling sesuai untuk digunakan berdasarkan plot data pemakaian bahan baku tembakau pada tahun 2016 dengan mempertimbangkan unsur *trend*, *seasonal*, dan *level* dalam data. Hasil perhitungan peramalan menunjukkan bahwa untuk tahun 2017 perusahaan akan mengalami kenaikan permintaan pemakaian bahan baku tembakau dibanding tahun 2016. Hasil peramalan bahan baku tembakau ini kemudian akan digunakan untuk memperhitungkan kuantitas pemesanan yang optimal dengan menggunakan rumus *EOQ*.

Perhitungan dengan menggunakan rumus *EOQ* dilakukan dengan memasukkan variabel-variabel terkait seperti pemakaian bahan baku tembakau selama satu tahun yang didapat dari perhitungan peramalan, biaya pemesanan yang harus dikeluarkan perusahaan tiap kali melakukan pemesanan, dan biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan tergantung dengan banyaknya unit barang dalam gudang penyimpanan yang dalam hal ini menggunakan satuan kilogram. Jumlah kuantitas pemesanan bahan baku tembakau yang sudah didapat dari perhitungan *EOQ* akan membantu kita untuk mengetahui jumlah frekuensi pemesanan bahan baku tembakau dalam satu tahun yang didapat dengan membagi

pemakaian bahan baku tembakau hasil peramalan selama satu tahun dengan hasil perhitungan *EOQ*. Frekuensi pemesanan dengan jumlah yang banyak akan meningkatkan biaya pemesanan dan begitu juga sebaliknya, maka disinilah peran *EOQ* untuk menemukan jalan tengahnya sehingga dapat tercapai biaya persediaan yang optimal dalam pengadaan bahan baku tembakau.

Metode *EOQ* dalam implementasinya memerlukan *safety stock* dan *reorder point* untuk menghadapi permintaan yang berfluktuasi. Pada perhitungan metode *EOQ* belum mempertimbangkan *lead time* antara waktu melakukan pemesanan hingga barang sampai ke gudang, oleh karena itu diperlukan perhitungan *safety stock* sebagai antisipasi permintaan pemakaian bahan baku tembakau yang berfluktuasi selama *lead time*. Pada sisi lain, *reorder point* diperlukan agar perusahaan dapat mengetahui kapan pemesanan ulang dilakukan sehingga kontinuitas produksi rokok dapat terus dipertahankan tanpa ada jeda waktu menunggu bahan baku tembakau sampai ke gudang. Berdasarkan pemaparan diatas maka dibawah ini Tabel 4.7 akan memberikan gambaran mengenai perbandingan kedua metode sebagai berikut:

Tabel 4.7

Komparasi penerapan metode EOQ dan metode perusahaan

| No. | Uraian | Metode perusahaan | Metode <i>EOQ</i> |
|-----|---|-------------------|-------------------|
| 1 | Kuantitas pemesanan | 240.000 Kg | 319.554 Kg |
| 2 | Perkiraan pemakaian bahan baku tembakau per tahun | 4.160.000 Kg | 3.744.493 Kg |
| 3 | Biaya pemesanan | Rp. 9.323.112 | Rp. 5.432.405 |
| 4 | Biaya penyimpanan | Rp. 4.080.000 | Rp. 5.543.700 |

Lanjutan tabel 4.7

| | | | |
|---|------------------------|----------------|----------------|
| | | | |
| 5 | Total biaya persediaan | Rp. 13.403.112 | Rp. 10.976.105 |
| 6 | <i>Reorder point</i> | - | 30.550 Kg |
| 7 | <i>Safety stock</i> | - | 6.546 Kg |
| 8 | Frekuensi pembelian | 17 | 12 |

Sumber: Data diolah, 2017

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa penelitian ini melakukan peramalan permintaan terhadap bahan baku tembakau untuk kebutuhan produksi rokok menggunakan metode winter dengan perkiraan pemakaian untuk tahun 2017 sebesar 3.744.493 Kg dimana perkiraan pemakaian ini lebih sedikit dibanding kebijakan yang dilakukan perusahaan dengan menetapkan perkiraan pemakaian bahan baku tembakau per minggu sebesar 80.000 Kg atau 4.160.000 Kg per tahun. Peramalan ini perlu diterapkan oleh perusahaan karena dari perhitungan ini akan didapat hasil yang lebih terukur dengan didasarkan atas penggunaan data historis pemakaian.

Pada tabel 4.7 juga dapat dilihat bahwa kuantitas bahan baku tembakau yang dipesan dalam tiap pemesanan dengan perhitungan metode *EOQ* lebih banyak sehingga frekuensi pembelian dalam setahun lebih sedikit dibanding kebijakan perusahaan. Pemesanan dalam kuantitas yang lebih banyak ini di sisi lain menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah dibanding total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan ketika melakukan pemesanan 240.000 Kg tembakau dalam 17 kali pemesanan per tahun. Perhitungan dengan menggunakan metode *EOQ* menghasilkan total biaya sebesar Rp. 10.976.105 atau lebih rendah 18,1 % dari total

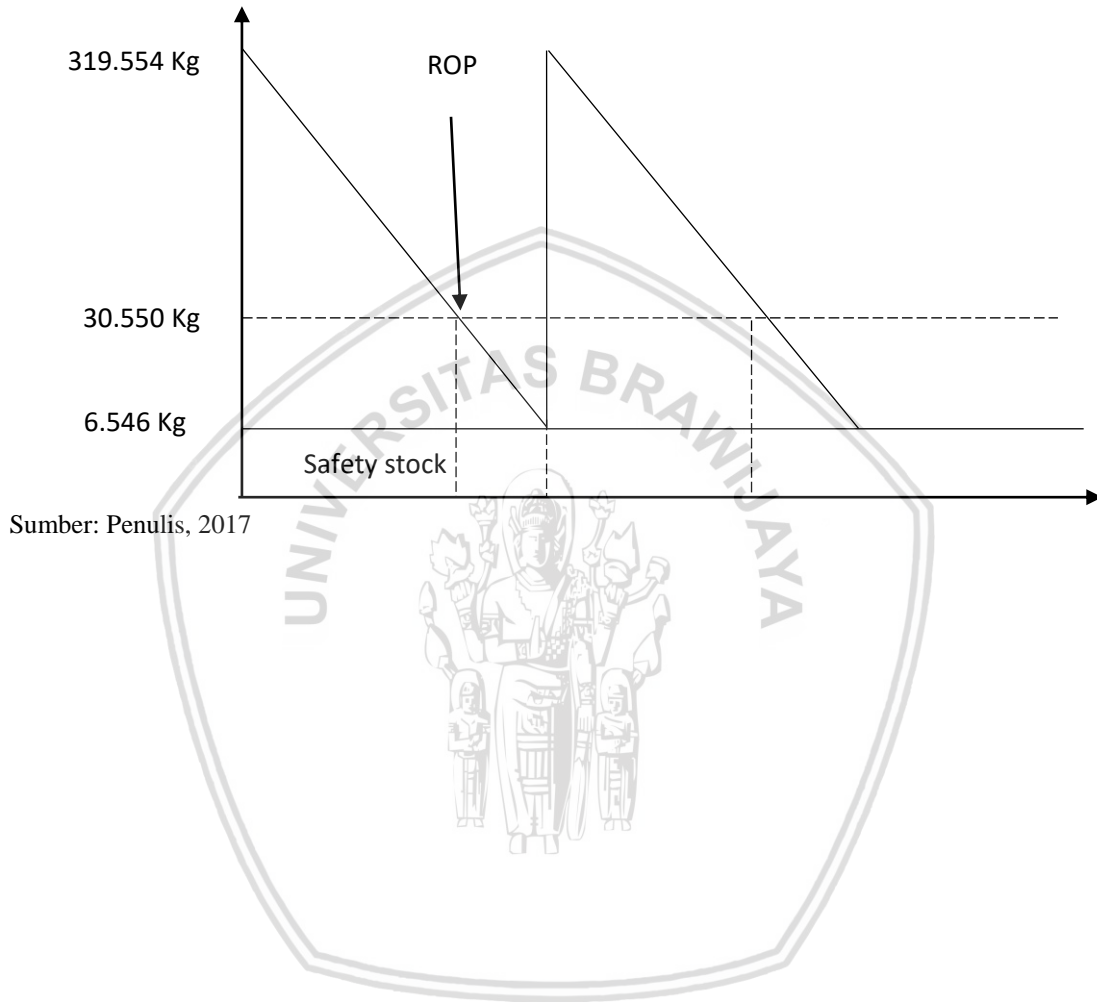
biaya persediaan metode perusahaan sebesar Rp 13.403.112. Melihat jumlah kuantitas pemesanan yang dihasilkan oleh metode *EOQ* ini maka perlu diperhatikan bahwa dalam pengadaannya perusahaan sudah memiliki kontrak dalam satu periode dengan penentuan frekuensi pemesanan yang telah disepakati dengan *supplier*. Frekuensi pemesanan yang dihasilkan oleh metode *EOQ* dengan frekuensi pemesanan yang lebih sedikit tentunya akan mengakibatkan perubahan dalam hal kuantitas dan kendaraan yang digunakan dalam transportasi bahan baku.

Perhitungan metode *EOQ* selain menghasilkan kuantitas pemesanan yang optimal juga memperhitungkan *reorder point* sebesar 30.550 Kg sehingga dapat diketahui kapan pemesanan bahan baku tembakau dapat kembali dilakukan. Persediaan pengaman (*safety stock*) juga turut diperhitungkan sehingga perusahaan dapat memiliki persediaan tambahan sebesar 6.546 Kg selama menempuh waktu tunggu (*lead time*) agar permintaan yang berfluktuasi dapat diantisipasi.

Berdasarkan perhitungan serta perbandingan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode *EOQ* dapat memberikan efisiensi bagi perusahaan dalam praktik pengadaan persediaan bahan baku tembakau. Metode ini dapat berjalan dengan baik apabila perusahaan bersedia untuk merubah sistem pengadaan yang selama ini telah dilakukan, oleh karena itu kesediaan dalam melakukan perubahan serta koordinasi dengan pihak-pihak terkait yang terlibat dalam pengadaan persediaan akan membantu perusahaan dalam merencanakan dan mengendalikan persediaan dengan lebih baik di masa yang akan datang.

Gambar 4.7

Grafik penerapan metode *EOQ* pada PT. Cakra Guna Cipta Malang



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari uraian penelitian tentang penerapan metode *EOQ* dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta Malang adalah sebagai berikut:

- 1) PT. Cakra Guna Cipta Malang dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau melakukan pemesanan persediaan yang terlalu banyak sehingga menyebabkan biaya pemesanan yang besar. Metode *EOQ* yang diterapkan pada pengadaan persediaan bahan baku tembakau terbukti memberikan efisiensi sehingga tercapai total biaya persediaan yang minimum.
- 2) Berdasarkan hasil peramalan yang dilakukan dengan menggunakan *winter's method* yang mempertimbangkan adanya unsur *level*, *trend*, dan *seasonal* dalam data diketahui perkiraan pemakaian bahan baku tembakau pada tahun 2017 meningkat dibandingkan dengan tahun 2016.
- 3) Metode *EOQ* yang diterapkan pada pengadaan persediaan bahan baku tembakau PT. Cakra Guna Cipta Malang menunjukkan bahwa kuantitas pemesanan tiap kali pesan menurut metode *EOQ* lebih besar dibandingkan metode perusahaan sehingga menghasilkan frekuensi pemesanan yang lebih sedikit dalam satu tahun. Pada sisi lain, jumlah frekuensi pemesanan ini

membuat total biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan menjadi lebih sedikit.

- 4) Perhitungan metode *EOQ* selain menghitung kuantitas pemesanan optimal dapat dilengkapi dengan perhitungan persediaan pengaman dan *reorder point*. PT. Cakra Guna Cipta Malang tidak menerapkan kedua hal ini sementara pada metode *EOQ* perhitungan persediaan pengaman dilakukan untuk membantu perusahaan dalam menghindari kehabisan persediaan selama masa *lead time* dan *reorder point* yang diterapkan agar perusahaan mengetahui kapan harus melakukan pemesanan ulang.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian di PT. Cakra Guna Cipta Malang, penulis melihat ada beberapa hal yang perlu diperbaiki untuk menghemat biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Berdasarkan analisis mengenai pengadaan persediaan bahan baku tembakau pada PT. Cakra Guna Cipta Malang maka penulis memberikan saran yang diharapkan dapat berguna dan dapat dijadikan bahan masukan serta pertimbangan, yaitu:

- 1) PT. Cakra Guna Cipta Malang sebaiknya melakukan peramalan dalam proses pengadaan bahan baku tembakau, meskipun tidak ada peramalan yang sepenuhnya akurat namun peramalan permintaan yang didasarkan atas data historis pemakaian bahan baku tembakau akan memberikan gambaran tentang pemakaian bahan baku tembakau pada periode selanjutnya.

- 2) PT. Cakra Guna Cipta sebaiknya menerapkan metode *EOQ* dalam pengadaan persediaan bahan baku tembakau karena terbukti menghasilkan penghematan pengeluaran biaya persediaan. Pada sisi lain, perhitungan *safety stock* dan *reorder point* akan membantu memberikan perusahaan informasi tentang jumlah kuantitas bahan baku tembakau yang harus disimpan untuk menghadapi fluktuasi permintaan dan jumlah persediaan bahan baku tembakau pada level yang ditentukan untuk melakukan pemesanan ulang kepada *supplier*.
- 3) PT. Cakra Guna Cipta perlu melakukan koordinasi dengan pihak-pihak terkait dalam pengadaan bahan baku terutama *supplier* untuk bisa menyesuaikan perubahan dalam frekuensi pemesanan barang.
- 4) Perusahaan perlu mempertimbangkan masukan maupun kritikan yang didasarkan atas sebuah penelitian ilmiah agar proses bisnis yang berjalan akan lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, I., EP, A., & Wijayanto, A. (2013). Analisa pengendalian persediaan bahan baku tembakau dengan menggunakan metode EOQ guna mencapai efisiensi total biaya persediaan bahan baku pada PR. Gambang Sutra Kudus. *Diponegoro Journal Of Social and Politics*, 1-10.
- Amaliyah, D. R. (2012). *Perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku kedelai pada agroindustri produksi tahu "RDS"*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Assauri, S. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI.
- Dilworth, J. (1996). *Operations Management: Design, Planning, and Control for Manufacturing and Services*. USA: McGraw-Hill.
- Fila, D., & Sukmono, T. (2015). Pengendalian persediaan bahan baku obat dengan menggunakan metode EOQ berdasarkan peramalan exponential smoothing pada PT. XYZ. *Spektrum Industri*, 115-228.
- Greasley, A. (1999). *Operations Management in Business*. London: Stanley Thornes Ltd.
- Hadiguna, R. A. (2009). *Manajemen Pabrik : Pendekatan sistem untuk efisiensi & efektifitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2012). *Manajemen Produksi Modern "Operasi Manufaktur & Jasa"*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Handoko, H. (2008). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba empat.
- Herjanto, E. (2003). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Julianti, F. (2015). *Analisis perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku kopi di ukm Sido Luhur Sawojajar, Kota Malang*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Johnson, R., Newell, W., & Vergin, R. (2014). *Operations Management: A System Concept*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Kumalaningrum, M. P., Purbandono, R., & Hardani, H. (2011). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: STIM YKPN.

- Makridakis, Wheelwright, & McGee. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Nasution, A. H., & Prasetyawan, Y. (2003). *Perencanaan & Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Rangkuti, F. (2007). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Ristono, A. (2009). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Riyanto, B. (2001). *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan*. Yogyakarta: BPFE.
- Schroeder, R. (1994). *Manajemen Operasi : Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Slack, N., Johnston, R., Chambers, S., & Betts, A. (2006). *Operations and Process Management: Principles and practice for strategic impact*. London: Pearson Education.
- Stevenson, W., & Chuong, S. (2014). *Manajemen Operasi Perspektif Asia*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sukanto, R. (2003). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Sumayang, L. (2003). *Dasar-dasar Manajemen Poduksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sutedi, A. (2014). *Aspek Hukum Pengadaan Barang dan Jasa dan Permasalahannya*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Widi, R. K. (2010). *Asas Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wijaya, N., & Sanny, L. (2014). *Perencanaan persediaan barang dengan metode forecasting dan EOQ pada PT. Tirta Aroma Sari*. Undergraduate thesis, BINUS.
- Zulfikarijah, F. (2005). *Manajemen Operasional*. Malang: UMM Press.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil peramalan menggunakan software *minitab*

Winters' Method for Tembakau

Multiplicative Method

Data Tembakau
Length 52

Smoothing Constants

Alpha (level) 0.1
Gamma (trend) 0.4
Delta (seasonal) 0.3

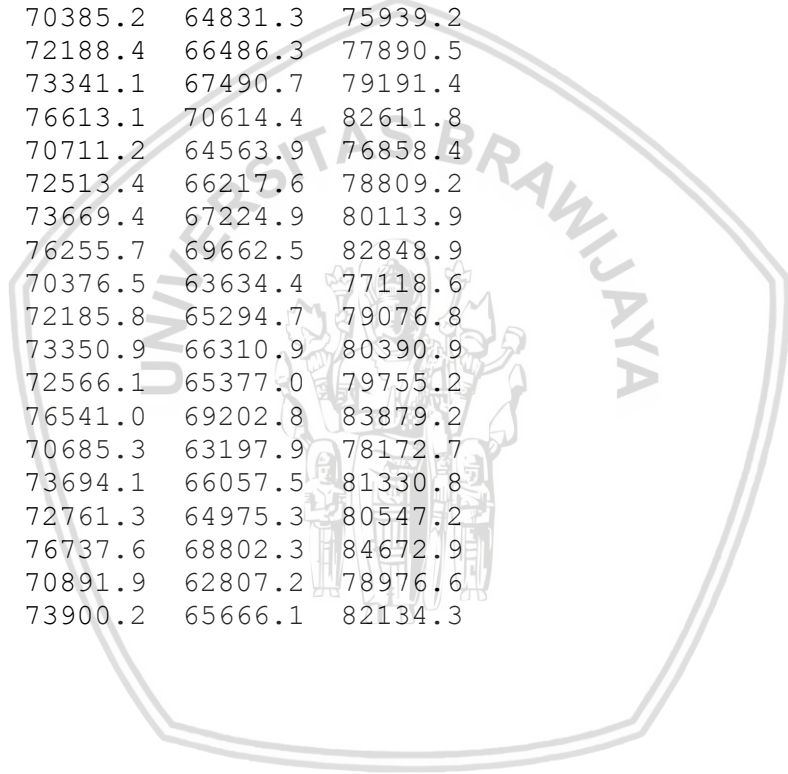
Accuracy Measures

MAPE 1
MAD 461
MSD 381993

Forecasts

| Period | Forecast | Lower | Upper |
|--------|----------|---------|---------|
| 53 | 70687.2 | 69557.6 | 71816.8 |
| 54 | 69610.6 | 68408.0 | 70813.2 |
| 55 | 70826.2 | 69537.1 | 72115.3 |
| 56 | 69680.1 | 68293.5 | 71066.7 |
| 57 | 69443.6 | 67950.7 | 70936.6 |
| 58 | 69538.5 | 67932.1 | 71144.8 |
| 59 | 71290.2 | 69564.7 | 73015.7 |
| 60 | 70355.0 | 68505.7 | 72204.2 |
| 61 | 69587.4 | 67610.7 | 71564.2 |
| 62 | 70724.2 | 68616.9 | 72831.4 |
| 63 | 73473.5 | 71233.2 | 75713.8 |
| 64 | 69962.0 | 67586.5 | 72337.5 |
| 65 | 68322.1 | 65809.7 | 70834.5 |
| 66 | 69534.7 | 66883.9 | 72185.5 |
| 67 | 70364.5 | 67574.0 | 73155.0 |
| 68 | 71569.0 | 68637.8 | 74500.2 |
| 69 | 69503.6 | 66430.6 | 72576.5 |
| 70 | 70724.5 | 67509.1 | 73939.9 |
| 71 | 72531.5 | 69172.9 | 75890.1 |
| 72 | 70100.8 | 66598.3 | 73603.2 |

| | | | |
|-----|---------|---------|---------|
| 73 | 71618.8 | 67972.0 | 75265.6 |
| 74 | 69813.9 | 66022.2 | 73605.6 |
| 75 | 71680.1 | 67743.1 | 75617.1 |
| 76 | 72890.5 | 68807.8 | 76973.1 |
| 77 | 71272.6 | 67043.9 | 75501.3 |
| 78 | 75550.3 | 71175.2 | 79925.3 |
| 79 | 72305.8 | 67784.2 | 76827.5 |
| 80 | 73490.2 | 68821.6 | 78158.7 |
| 81 | 76076.5 | 71260.9 | 80892.1 |
| 82 | 71177.0 | 66214.1 | 76140.0 |
| 83 | 71978.2 | 66867.8 | 77088.6 |
| 84 | 73140.1 | 67882.0 | 78398.2 |
| 85 | 76302.3 | 70896.4 | 81708.3 |
| 86 | 70385.2 | 64831.3 | 75939.2 |
| 87 | 72188.4 | 66486.3 | 77890.5 |
| 88 | 73341.1 | 67490.7 | 79191.4 |
| 89 | 76613.1 | 70614.4 | 82611.8 |
| 90 | 70711.2 | 64563.9 | 76858.4 |
| 91 | 72513.4 | 66217.6 | 78809.2 |
| 92 | 73669.4 | 67224.9 | 80113.9 |
| 93 | 76255.7 | 69662.5 | 82848.9 |
| 94 | 70376.5 | 63634.4 | 77118.6 |
| 95 | 72185.8 | 65294.7 | 79076.8 |
| 96 | 73350.9 | 66310.9 | 80390.9 |
| 97 | 72566.1 | 65377.0 | 79755.2 |
| 98 | 76541.0 | 69202.8 | 83879.2 |
| 99 | 70685.3 | 63197.9 | 78172.7 |
| 100 | 73694.1 | 66057.5 | 81330.8 |
| 101 | 72761.3 | 64975.3 | 80547.2 |
| 102 | 76737.6 | 68802.3 | 84672.9 |
| 103 | 70891.9 | 62807.2 | 78976.6 |
| 104 | 73900.2 | 65666.1 | 82134.3 |



Lampiran 2. Tabel presentase permintaan normal

| Faktor pengaman (Z) | Tingkat pelayanan (%) | Kehabisan stok (%) |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 0 | 50,0 | 50,0 |
| 0,5 | 69,1 | 30,9 |
| 1,0 | 84,1 | 15,9 |
| 1,1 | 86,4 | 13,6 |
| 1,2 | 88,5 | 11,5 |
| 1,3 | 90,3 | 9,7 |
| 1,4 | 91,9 | 8,1 |
| 1,5 | 93,3 | 6,7 |
| 1,6 | 94,5 | 5,5 |
| 1,7 | 95,5 | 4,5 |
| 1,8 | 96,4 | 3,6 |
| 1,9 | 97,1 | 2,9 |
| 2,0 | 97,7 | 2,3 |
| 2,1 | 98,2 | 1,8 |
| 2,2 | 98,6 | 1,4 |
| 2,3 | 98,9 | 1,1 |
| 2,4 | 99,2 | 0,8 |
| 2,5 | 99,4 | 0,6 |
| 2,6 | 99,6 | 0,4 |
| 2,7 | 99,6 | 0,4 |
| 2,8 | 99,7 | 0,3 |
| 2,9 | 99,8 | 0,2 |
| 3,0 | 99,9 | 0,1 |

Sumber: Schroeder, 1994